دليل إدارة معلومات البناء

دليل الأفراد و الشركات نحو نظام البيم BIM



عمر سليم

دليل إدارة معلومات البناء 1

دليل مرجعي للتعريف بالبيم وطريقة إعتماده بالشركة، كما يحدد أدوار ومسؤوليات أعضاء المشروع عند استخدام برامج نمذجة معلومات البناء في مراحل مختلفة من المشروع. يمكن استخدامه كدليل مرجعي لوضع خطط تنفيذ المشاريع القائمة على نظام البيم، وكل مراحل الاتفاق بين صاحب العمل وأعضاء المشروع، من أجل التنفيذ الناجح للمشاريع عند تطبيقها لنظام البيم. الدليل مجاني 3

تعريف بالكاتب: 4

الفصل الأول: مقدمة 6

تعريف مبسط لمبدأ البيم]] 6

Data, Information, Knowledge, and Wisdom by Gene Bellinger, Durval Castro, Anthony Mills 21

الفصل الثاني: أهمية محتوى الكتاب 22

لمن هذا الكتاب، من هو المستفيد من البيم، لماذا البيم؟!!، دراسات موثقة عن أهمية البيم، أقوال مأثورة عن البيم.] 22

الفصل الثالث: نمذجة معلومات البناء (البيم) 26

تعريف مُفصل لاختصار البيم، تاريخ مفهوم البيم، مقارنة بين نظام البيم ونظام الكاد، مقارنة بين برامج البيم وبرنامج الثري دي ماكس، مميزات البيم، اللون المفضل للبيم، دور الحكومات في تطبيق البيم، مشاريع عالمية طبقت البيم، مشاريع البيم في الشرق الأوسط] 26

الفصل الرابع: البيم والجانب الاجتماعي 81

81مقدمة، مجموعة العمل، فريق العمل، النظريات المُعتمدة لتطبيق الجانب الإجتماعي، العوامل المؤثرة في العمل الجماعي، الخاتمة]]

الفصل السادس: مراحل نضوج البيم 104

مقدمة، تعريف، مستويات النضج]] 104

مقدمة: 104

هو التحسين التدريجي والمستمر في الجودة، التكرارية والقدرة على التنبؤ ضمن]]قدرةBIM Maturity نضوج نمذجة معلومات البناء نمذجة معلومات البناء]] الموجودة. نضوج نمذجة معلومات البناء هو المرحلة الثالثة من]]تنفيذ نمذجة معلومات البناء]] ويتم التعبير عنه بـ]]مستويات نضوج نمذجة معلومات البناء]] أو (معالم تحسين الأداء) التي تطمح لها كل المنظمات، الفرق والأسواق. 104

الفصل السابع: مراحل التصميم في البيم 108

تكنولوجيا التصميم، البيم ومراحل التصميم، مستويات التطور، تهيئة نموذج البيم]] 108

Process Standard – Information Delivery Manual (IDM) كتيب تسليم المعلومات 74

Change Coordination – BIM Collaboration Format (BCF) صيغة تعاون في نمذجة معلومات البناء 74

Mapping of Terms – International Framework for Dictionaries (IFD) 74

Process Translation – Model View Definition (MVD) تعريف عرض النموذج 74

دليل الأفراد و الشركات نحو نظام البيم BIM

دليل مرجعي للتعريف بالبيم وطريقة إعتماده بالشركة، كما يحدد أدوار ومسؤوليات أعضاء المشروع عند استخدام برامج نمذجة معلومات البناء في مراحل مختلفة من المشروع. يمكن استخدامه كدليل مرجعي لوضع خطط تنفيذ المشاريع القائمة على نظام البيم، وكل مراحل الاتفاق بين صاحب العمل وأعضاء المشروع، من أجل التنفيذ الناجح للمشاريع عند تطبيقها لنظام البيم. الدليل مجاني

أتوجه بخالص الشكر والتقدير للمهندسة وسام أحمد سمك و المهندسة نجوى سلامة على المجهود الكبير في تنسيق وتنظيم الكتاب

تعريف بالكاتب:

عمر سليم:
– مدير لمشاريع نمذجة معلومات البناء بخبرة أكثر من 15 سنوات.
– مساعد بجامعة قطر.
– مؤسس مجلة BIMarabia وكذلك محرر لقاموس البيم النسخة العربية BIM Dictionary.

– قام بالاشتراك في تجهيز الأنظمة للعديد من المشاريع الكبيرة مع شركات مثل EHAF (Qatar) و UCC (Qatar) و Saudi Diyar (Egypt).
– قام بالعمل في جزئية الدعم في مجال نمذجة معلومات البناء وكذلك في مجال التنسيق ومجال تطوير المحتوى للعديد من الفرق العاملة بتكنولوجيا البيم.
– يؤمن بأهمية البيم وأهمية استخدامه بديلاً عن الطرق التقليدية المتعبة وبأنه ليس مجرد أداة استعراضية ثلاثية الأبعاد.
– قام بالعمل مع العديد من الاستشاريين في الهندسة المعمارية والإنشائية بهدف تطوير معايير تنسيق للمشاريع لتقليل نسب الخطأ ومشاكل التقاطعات.
– يستطيع العمل جيداً في فريق والعمل مع كافة المتخصصين سواء مقاولين ومهندسين أو ملاك أو مصممين لضمان ظهور ونجاح فكرة المشروع وتنفيذه بشكل صحيح.
– متخصص في إدارة الكاد وإدارة البيم وكذلك في النمذجة الثلاثية الأبعاد وأيضاً التدريب وبالطبع العمل في مشاريع البيم مع الفرق والتخصصات المختلفة.
– شارك في العديد من الأبحاث العلمية.

videos
https://www.youtube.com/channel/UCZYaOLTtPmOQX1fgtDFW52Q?sub_confirmation=1
بيم ارابيا

http://bimarabia.com/
https://www.facebook.com/OMRSELM
https://www.linkedin.com/in/omarslm/
Wordpress: https://bimarabia.com/OmarSelim/ ;

Instagram: https://www.instagram.com/omar_selim/

الفصل الأول: مقدمة

[تعريف مبسط لمبدأ البيم]

مهنة بناء البيوت والأبنية والمنشآت الأخرى كالطرق والجسور هي من أقدم مهن التاريخ، وقد كان المهندس المعماري والإنشائي والمقاول يجتمعون في شخص واحد يُسمّى البنّاء. بل يجب لفت النظر إلى أن هذه الفكرة العامة كانت موجودة منذ آلاف السنين، وهي متمثلة في الصروح الهائلة ومعجزات العالم القديم (كالاهرامات مثلا)، فقد ذكر جورج رايت في كتابه الأبنية القديمة في جنوب سوريا وفلسطين: "إن أول دليل حقيقي لمخططات معمارية و مخططات تنفيذية يدوية اكتشفت في الشرق الأوسط، وتحديداً في بلاد ما بين النهرين وفي مصر، وقد وُضحت فيها تفاصيل الواجهات قائمة على المساقط مباشرة في مخطط واحد، والذي كان أسلوباً رائعاً للمحافظة على التطابق والتناسق بين المساقط والواجهات".

وعلم البناء تطور مع الزمن بالطبع سواء في المواد المستخدمة أو آليات وطرق البناء والتصميم والتنفيذ، ومنذ أطل علينا الحاسب الآلي في منتصف القرن الماضي بدأت تطبيقاته تخدم علوم البناء في شتى نواحيها. فقد جاءت برامج الرسم الهندسي الثنائي الأبعاد، ثم تطورت إلى رسم ثلاثي الأبعاد وكانت هذه خطوة نوعية عملاقة. وكان المصمم _قبل استخدام الحاسب يحتاج إلى إعادة رسم اللوحة بأكملها حين تكون هناك حاجة لتعديل أو تصحيح خطأ، مما يزيد زمن الإنتاج والتكلفة، وبظهور الحاسب الآلي أصبح عمل ذلك سهلاً إلى حد كبير وسريعاً وبتكلفة أقل - يقول الدكتور علي رأفت " لم تعد الهندسة المعمارية في حاجة إلى الارتباط بالمساقط الأفقية أوالقطاعات والارتفاعات والواجهات لتستبدل الطرق التقليدية في التعامل مع المبنى مـن صورة ثنائية الأبعاد إلى التعامل مع المبنى بالكامل من خلال النموذج ثلاثي الأبعاد "[1].

وتطورت برامج الحاسب من تصميم معماري و انشائي وميكانيكي وكهربائي إلى حساب كميات وتكلفة، تخطيط وحساب الجدول الزمني،بالإضافة إلى الإدارة والتواصل المهني ليصبح الحاسب الآلي والشبكة

---

[1] علي رأفت، عمارة المستقبل القاهرة مركز أبحاث انتر كونسلت ٢٠٠٧.

العنكبوتية جزءاً أساسياً من علم إدارة المشاريع. ولكن ظهرت مشكلة التوافق بين كل هذه التخصصات في المشروع الواحد وإنتاجه بشكل كافي لإرضاء مالكه، **وهنا** ظهرت تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء (البيم)، والتي شملت مجموعة من التقنيات وأساليب العمل للخروج بنموذج للمنشأ يتمثل فيه جميع المعلومات[2] الفيزيائية والهندسية لكل عنصر يتضمنه المُنشأ.



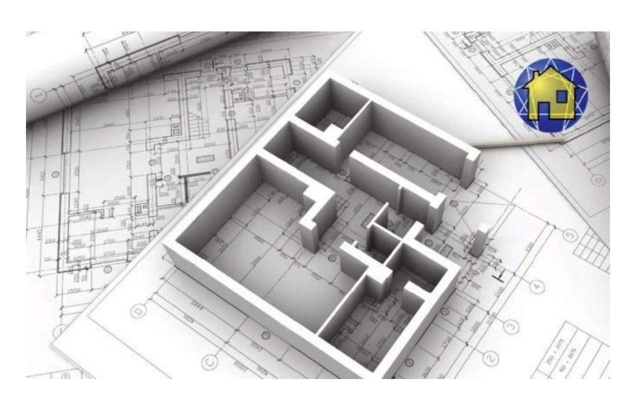
توافر المعلومات الخاصة بمكونات المبنى، وطرق إدخالها على الحاسب، وطرق إظهارها، هي السبب الرئيسي لتطور برامج الرسم الهندسي من مرحلة الرسم ثنائي الأبعاد إلى مرحلة الرسم ثلاثي الأبعاد وصولاً لمرحلة نمذجة معلومات البناء (البيم). فالمعلومات ومتغيراتها وآلية التحكم بها هي الوسيلة لتحقيق فكرة تقليل الوقت والكلفة، وأيضاً متابعة صيانة المنشأ بعد إتمامه، نورمان فوستر نفسه يقول " كيف نجد الأقمار الصناعية من حولنا والتكنولوجيا التى ذهبت بالإنسان إلى القمر دون أن نستخدمها ".

ولا شك أن التكنولوجيا أثرت على أعمال المعماريين الكبار يقول كريس آبيل (Chris Abel):

[2] المعلومات : البيانات التى تمت معالجتها لتحقيق هدف معين أو لاستعمال محدد ، لأغراض اتخاذ القرارات ، أى البيانات التى أصبح لها قيمة بعد تحليلها ، أو تفسيرها ، أو تجميعها فى شكل ذى معنى والتى يمكن تداولها وتسجيلها ونشرها وتوزيعها فى صورة رسمية أو غير رسمية وفى أى شكل.

(If Norman Foster and Frank Gehry had practiced in ancient Greece, I imagine that they would have worshipped very different gods. With his low-energy concerns and expertise in using natural light).

"هل لو وجد المعماريان نورمان فوستر وفرانك جيري في عصر العمارة الرومانية كانت ستختلف أعمالهم ؟ ويجيب هو عن هذا التساؤل: من الواضح أن فكر نورمان فوستر وفرانك جيرى الإبداعي هو الذي ميزهم، وأنه كنت أتوقع أن أعمالهم لو كانت فى العصر الرومانى فإنها كانت ستجد طريقها للتميز عبر معالجة الفراغات وأساليب الإضاءة المبتكرة والحلول الخارجية للكتل ".[3]



وفكرة البيم في واقع الأمر قديمة ولكنها لم تكن تحت هذا المسمى، فمنذ بدأت طرق المحاكاة بالتطور _خاصة بظهور الحاسب بدأ العلماء والمبتكرون بتطبيق تلك الطريقة في تصور عملية البناء ومحاكاتها منذ البداية وحتى النهاية، بشكل يماثل الحقيقة لكنه يعرضها مسبقاً ليعطي فكرة مُصوّرة لفريق التصميم والبناء عن عملية بناء المشروع وكيفية إجرائها. كانت فكرة البيم تواجه تحديات كبيرة، منها تشارك وتداخل كميات هائلة من المعلومات لعدة جهات متخصصة كالتصميمات المعمارية والإنشائية والميكانيكية والكهربائية والصحية، مع المواصفات، مع الأبعاد الثلاثية، مع الكلفة، مع الجدول الزمني .... وغيرها من المعلومات الأخرى.

[3] Abel, Chris. ARCHITECTURE,TECHNOLOGY AND PROCESS. Oxford : Architectural Press, 2004,P91.

والفكرة كان لابد لها من أرضية قوية لتحمّلها ودعمها، تمثلت تلك الأرض الصلبة في البرامج الحديثة للبيم، التي تطلبت بدورها أجهزة حاسب قوية، وإتصال دائم وقوي بالشبكة العنكبوتية لإستيعاب ذلك الكم الهائل من المعلومات، والسماح بانتقالها بشكل مناسب وسريع _بين المشاركين في عملية البناء_ لتأدية الغرض منها.

وهكذا تطورت أنظمة البيم لتصبح شبكة ضخمة تُسيّر وتوجه المعلومات حسبما يوجهها مستخدمها لتؤدي خدمة ما كان الجيل السابق يحلم بها. فالمستخدم يمكن أن يرى كل قطعة وكل جزء من البناء بشكلها وحجمها ومواصفاتها الحقيقية توضع في مكانها. ويرى تشابكها وتكاملها وتقاطعها مع أجزاء المبنى الأخرى وبنفس التسلسل الزمني، وهذا ما فتح آفاقا جديدة لإكتشاف المشاكل والعيوب والتداخلات، وبالتالي أعطى الفرصة لفريقي التصميم والبناء لتفادي هذه المشاكل، ولتحسين التصميم وطرق البناء قبل أن يبدأ المشروع.



هل نعتبر البيم نهاية ما يمكن أن يطوره الإنسان في علم البناء؟!

بالتأكيد لا، يقول دكتور(على رأفت) " إن تخيلنا عن العمارة أنها ارتبطت بالوسط المتاح لنا التعبير به لنقل أفكارنا للمتلقى وللتنفيذ. وقد بدأ هذا الوسط ثنائي الأبعاد على شكل مساقط وواجهات تخرج ميكانيكياً أو باليد. المستندات تسلم للاستشاريين للمراجعة والتحديث، والرسومات كلها فى حدود برواز ثابت ثنائى الأبعاد. جميع الطرق أصحبت الآن طرقاً قاصرة فى التوضيح. وقد استفادت العمارة من التقدم الهائل الذى حدث فى مجالات الحاسب الالي فى النصف الأخير من القرن العشرين ".[4]



فالبيم هو محطة مهمة أدت خدمات جليلة يجدر بنا الاستفادة منها قدر الإمكان ولكن العلم لا يتوقف حتى يرث الله الأرض وما عليها، وكلما تعلم الإنسان كلما اتسعت مداركه وصار بإمكانه أن يقدم خدمات أكبر للإنسانية، وهذا ما أراده الله تعالى لنا من أن نستزيد من العلم لنخدم البشرية عندما قال تعالى في القرآن الكريم:

"قل هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون" سورة الزمر آية 9.

ومن خلال هذا الكتاب المتواضع بين أيديكم نتمنى أن نشارك ولو بالقليل في هذا المجال السريع النمو، والمساهمة بتطبيقه في منطقتنا العربية، فنحن بحاجة لذلك فعلاً. يقول بول واليت _المدير الإقليمي لشركة تيكلا الشرق الأوسط "تشهد مسألة الابتكار ضمن قطاع التشييد والبناء تحولاً كبيراً في منطقة الشرق الأوسط،

[4] د.علي رأفت .عمارة المستقبل. القاهرة: مركز أبحاث انتركونسلت،

وباتت المشاريع العملاقة التي تذخر بها المنطقة مثل معرض إكسبو العالمي 2020 م في دبي وبطولة كأس العالم لكرة القدم في الدوحة تفتح آفاقاً جديدة لمجالات التصميم. ويأتي التفويض الحكومي للتوسع بتطبيق برمجيات نمذجة معلومات المباني ليؤكد على رغبة منطقة الشرق الأوسط لتكون على قدم المساواة مع مراكز الابتكار العالمية المتقدمة في مجال البناء والتشييد. انطلاقاً من برمجيات نمذجة معلومات المباني مروراً بالتقنيات ثلاثية الأبعاد _هوروجرافيك_ وصولاً للبرمجيات الخاصة بإدارة العقارات سنعمل على توفير أفضل الممارسات التقنية التي تساعد شركات البناء والهندسة في الشرق الأوسط على تحقيق المزيد من الإبتكار والتميز".

أهم العمليات المتداولة في نظام البيم:

ولأن الأساس في هذا الكتاب بين أيديكم هو تبسيط فهم تقنية البيم بشكل يتيح انتشارها بسهولة، كان يجب أن نقوم بتعريب بعض مصطلحات العمليات المهمة في هذا النظام، ولعدم الإلتباس بين الألفاظ العربية ومثيلاتها الإنجليزية فسنعرض كل مصطلح وبجانبه ما يماثله باللغة الإنجليزية كما هو متعارف عليه بين مستخدمي هذه التكنولوجيا، وسنسرد الآن بعض من هذه المصطلحات مع العلم أنه جاري التحديث دائماً:

- **خطة تنفيذ البيم BIM Execution Planning, BEP**

وهي عبارة عن خطة تفصيلية للمشروع القائم على نمذجة المعلومات، والهدف منها:

1- توضيح المعلومات الداخلة للمشروع والخارجة منه.
2- تحديد خطوات العمل والتصميم.
3- وضع برامج زمنية لمراحل التصميم واللوح التنفيذية.
4- كيفية إرسال التقارير في المشروع.
5- تحديد أنواع الأعمال لوضح الأسس الكافية في مراحل التصميم والتنفيذ.
6- وضع عناوين مقاولين الرئيسين ومقاولين الباطن والإستشاري.

- **تسليم مشروع متكامل Integrated Project Delivery, IPD**

وهو أسلوب تعاقد يختلف عن طرق التعاقد التقليدية، يشمل كيف تنجز المشروع وما هي أفضل النتائج لتعظيم القيمة للمالك وتقليل الهالك، وهو وسيلة لتنظيم فرق المشروع حتى يتحقق البناء الأمثل عن طريق خفض التكاليف وتحسين الإنتاج بإيجابية. هذا النهج لتسليم المشروع يدمج جميع أعضاء الفريق متضمنا المالك، والمهندس المعماري، والمقاولين (الرئيسين ومن الباطن)، وأيضا المدير لتشكيل جهد تعاوني.

ويعتبر كتحالف وتعاون بين الناس والنظم والهياكل التجارية والممارسات في عملية تسخير المواهب والأفكار من جميع المشاركين لتحسين نتائج المشروع، وزيادة القيمة للمالك والحد من النفايات، وتحقيق أقصى قدر من الكفاءة من خلال جميع مراحل التصميم والتصنيع والبناء. البرامج التطبيقية لديها الخبرة لمساعدة العملاء في هيكلة فريقهم IPD، وتحديد الأدوار والمسئوليات وتنسيق الإجتماعات واستعراض وتطوير القوالب والمعايير وتقدير المشورة بشأن أفضل الممارسات الصناعية.

المصطلحات الشائعة في البيم:

- كشف التعارضات Clash Detection:

هي عملية كشف التعارض بين تخصصين في نفس المشروع، مثل التعارض بين الصاج وكمرة إنشائي.

- التوافقية Interoperability:

هي القدرة على إدارة التواصل الإلكتروني للمنتج، وتبادل المشروع بين الشركات المتعاونة _وداخل الشركات الفردية_ من حيث أنظمة التصميم والمشتريات والتشييد والصيانة والعمليات التجارية.

- نموذج التصميم النهائي Final Design Model.

- البيم الوحيد Lonely BIM:

هو نموذج بيم لا يمكن استخدامه في برنامج آخر أو حتى تصديره.

- قالب العمل Template:

هو بيئة عمل مهيئة بالإعدادات والبيانات الأساسية، مثل الوحدات وإعدادات الطباعة والتصدير ... إلخ.

- الاعتماد Lean:

وهو تقديم قيمة للعميل والقضاء على جميع الأنشطة ذات القيمة الغير مضافة وحذف غير الضروري.

- فريق توصيل المشروع Project Delivery Team:

ويشمل مجموعة من المنظمات أو الأفراد التي تتعاقد بشكل مباشر أو غير مباشر في تقديم الخدمات أو المنتجات.

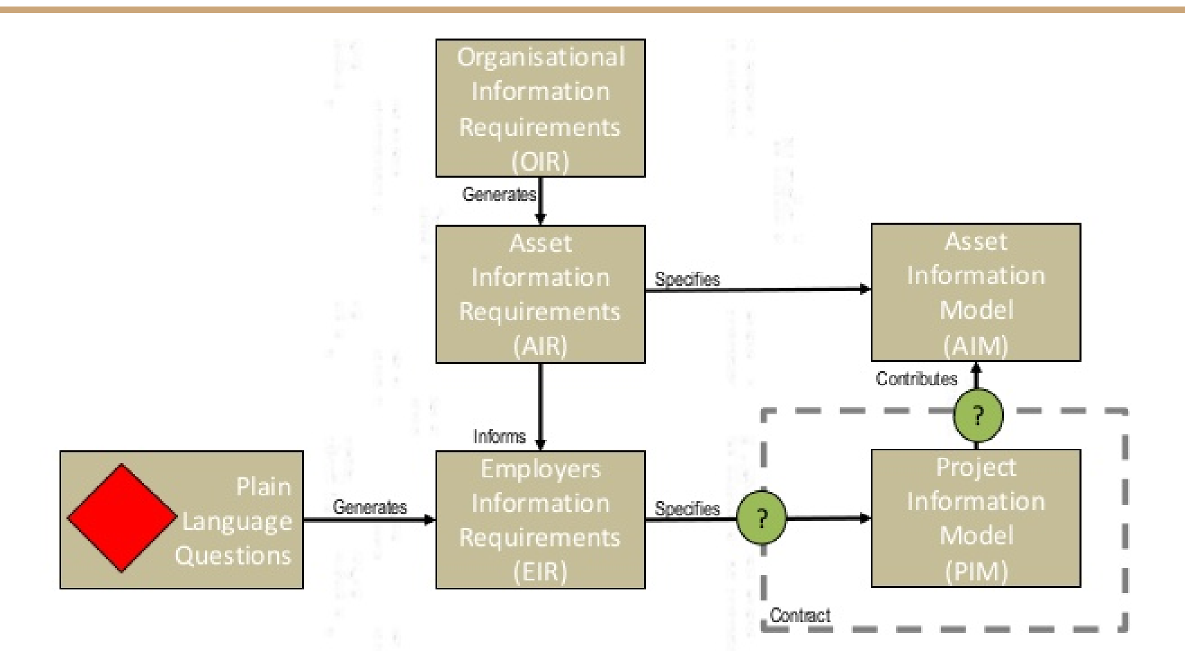
- خطة تنفيذ المشروع Project Implementation Plan, PIP:

وهي تمثيل للمشرع بشكل منظم، ويتعلق بقدرة تكنولوجيا المعلومات[5] والموارد البشرية والموردين.

- النموذج المعلوماتي للمشروع Project Information Model, PIM:

وهو نموذج المعلومات الخاص بمباني المشروع والذي يتطور أثناء مراحل التصميم والبناء ثم يُسلّم إلى المالك من خلال سلسلة تبادل المعلومات وعادة ما تكون على هيئة COBie.

[5] تكنولوجيا المعلومات :هي التكنولوجيا التي تجمع فى كيانها كلاً من الحاسب الآلي والإتصالات ونُظم التحكم الأتوماتيكي في آن واحد



- دورة حياة المنتج Product Lifecycle Management, PLM.
- رسومات ثنائية الأبعاد 2D drawing:

وهي وثائق رقمية أو ورقية تحتوى على رسومات ثنائية الأبعاد تم عملها بنظام الكاد أو نظام البيم.

- الوثائق Documentation:

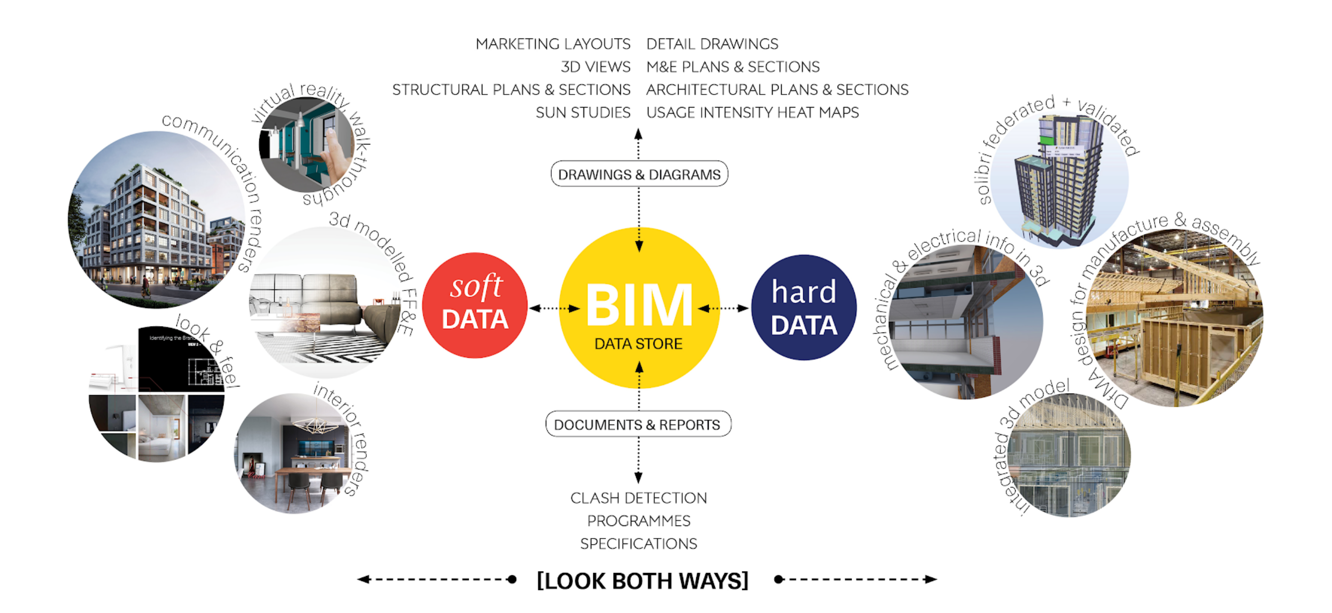
وهي وثائق مستخرجة من البرامج التابعة لنظام البيم، وعادة ما تكون 2D plans, 2D sections, 2D elevations, 2D details.

البيانات في البيم

تشهد صناعة البناء (أخيرًا) ثورة تكنولوجية ورقمية. ويعود ذلك إلى التكنولوجيا الذكية في شكل إدارة معلومات المباني (BIM) وتحليلات البيانات. نحن نستخدم التكنولوجيا لدفع الابتكار والتصميم للبناء الذكي.
بيم ليس ثلاثي الأبعاد ... بيم هو نظام للعمليات ... بيم هو تغيير أيديولوجي
نمذجة معلومات البناء (BIM) عبارة عن مصطلح واسع جدًا يصف عملية إنشاء وإدارة المعلومات الرقمية حول مبنى أو منشأة أخرى (مثل الجسر والطريق السريع والنفق وما إلى ذلك). او بتعريفات أخرى

- BIM هي عملية إنشاء وجمع وإدارة معلومات التصميم والبناء والتشغيل - باختصار ، إدارة معلومات البناء.

- يسمح BIM بدمج البيانات والمعلومات من مصادر متعددة - مثل التصميم والتكلفة والبرنامج والتسويق.
- BIM هي قاعدة بيانات يمكن استجوابها بعدة طرق بمخرجات مختلفة ، لذلك يمكن اتخاذ قرارات جيدة في جميع مراحل المشروع - من المفهوم إلى البناء والعمليات.
- BIM هي معلومات مجمعة باستخدام هيكل مشترك. يتيح التعاون والتنسيق الجيدان ربط المعلومات ذات الصلة معًا.



اي ان البيم اساسة البيانات و المعلومات و الفرق بينهم

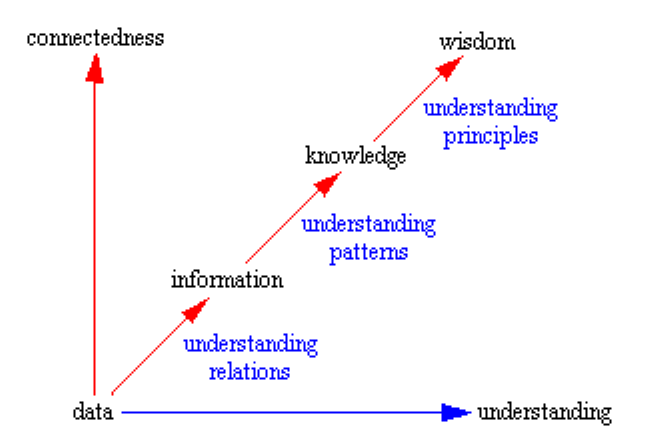
- البيانات هي مجموعة من الحروف أوالكلمات أو الأرقام أوالرموز أو الصور المتعلقة بموضوع معين، ومثال ذلك: (بيانات الموظفين (الأسماء - الأرقام الوظيفية – المهنة) بدون ترتيب، وينتج عن هذه البيانات بعد المعالجة ما يطلق عليه مصطلح معلومات. وتمثل المدخلات فى نظام المعلومات وليس لها أثر واضح فى اتخاذ القرارات.

- وتعرف المعلومات على أنها البيانات التي تمت معالجتها بحيث أصبحت ذات معنى وباتت مرتبطة بسياق معين.

و تتحول المعلومات الى معرفة باضافة الخبرة لها

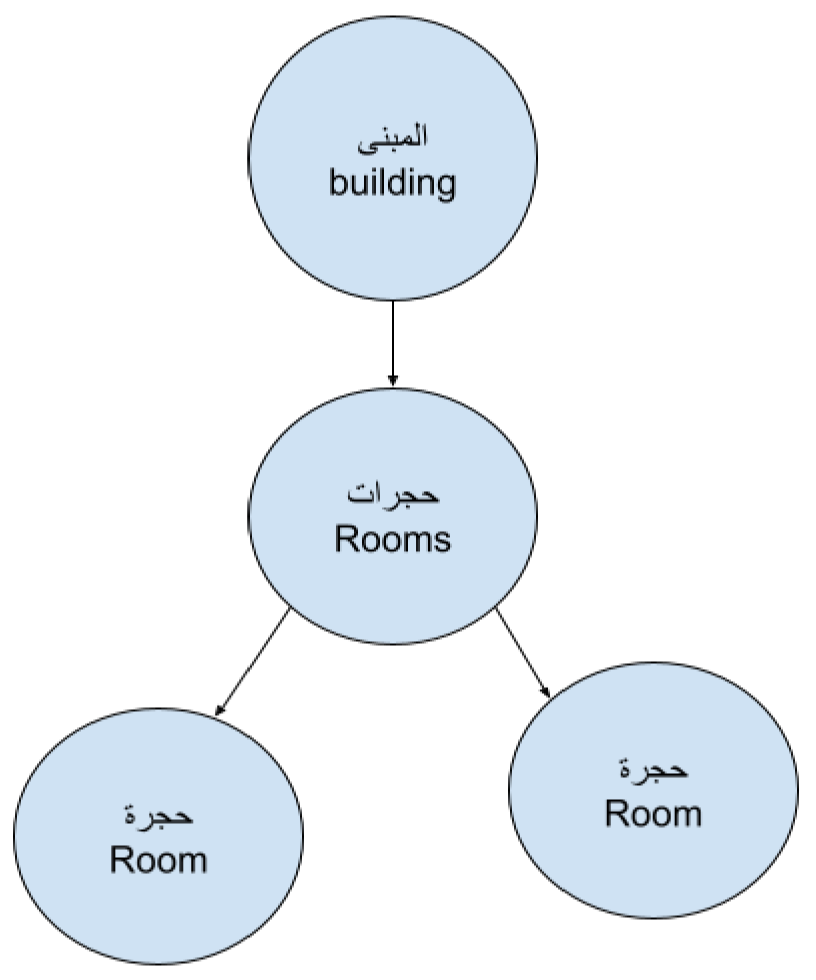
- المعرفة : هي حصيلة الامتزاج الخفي بين المعلومة والخبرة والمدركات الحسية والقدرة على الحكم. نتلقّى المعلومات ونخرجها بما تدركه حواسنا. حيث ان المعلومات وسيط لاكتساب المعرفة ضمن وسائل عديدة كالحدس والتخمين والممارسة الفعلية .

- أما الحكمة : فيمكن تعريفها بأنها الطاقة الذهنية التي نطبقها على سابق معرفتنا وشواهدنا لتوليد الأفكار واكتشاف العلاقات وبرهنة النظريات ، أي أنها تطبيق المعرفة في الرأي أو الحكم الإنساني والذي يدور حول معايير أو قيم معينة

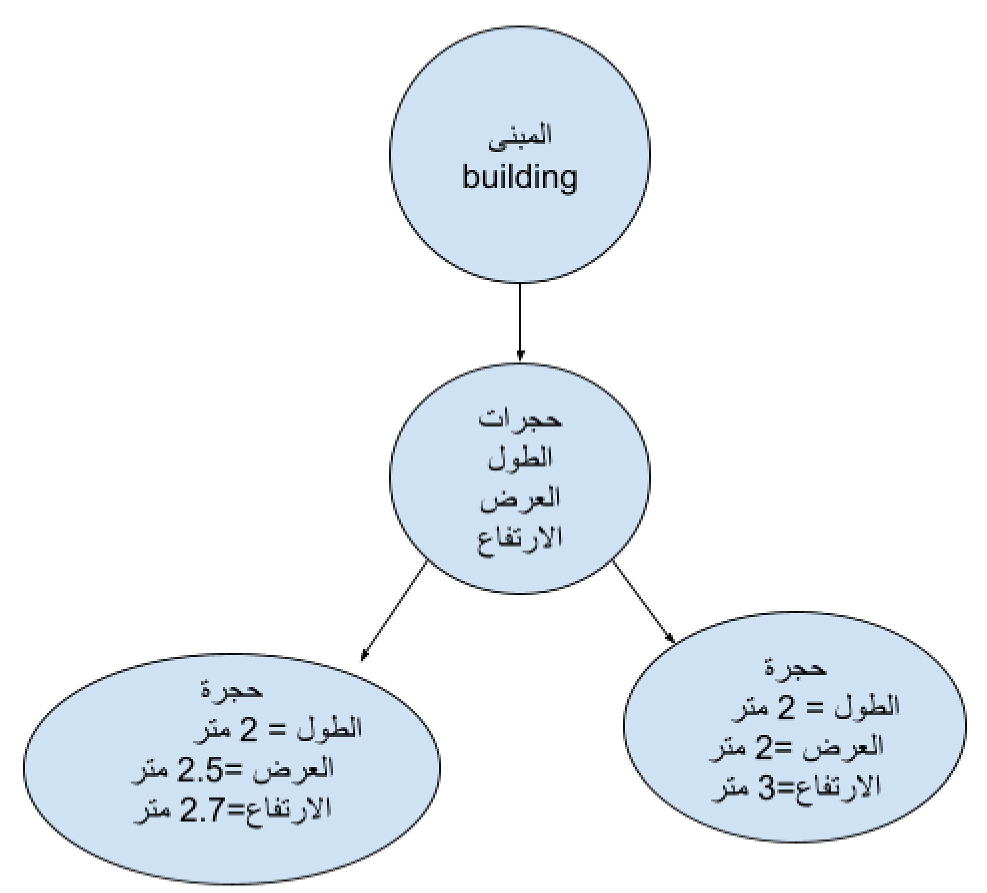


- فالمعلومات هي التي نتجت عن معالجة البيانات Data والتي بدورها تتحول إلى معرفة بمجرد اختلاطها بخبرة المتلقي والمهارات التي يتمتع بها وبالتالي فالمعلومات هي أساس المعرفة.

ما يميز البيم هو المعلومات داخل العناصر فعند تحديد اي عنصر مثل غرفة او حائط او عمود تجد كل المعلومات التي تحتاجها لاتخاذ القرار



التسلسل الهرمي للعناصر Object hierarchies



Inheritance of properties in object hierarchies
وراثة الخصائص في التسلسل الهرمي للكائن

"علم البيانات (...) يدور حول العمليات والأنظمة العلمية (نتفق في الغالب على أن BIM هو نظام للعمليات) لاستخراج المعرفة (والمعرفة تعني تحسين العمليات والادخار في نهاية المطاف) أو رؤى من البيانات في أشكال مختلفة ، سواء كانت منظمة أو غير منظمة (PDTs ، النماذج ثلاثية الأبعاد ، المستندات). - دراسات علم البيانات من بين أشياء أخرى قابلية البيانات ، قابلية التشغيل البيني للبيانات ، بنية البيانات ودورة حياة البيانات. يبدوا مألوفا؟

أليست البيانات هي المعلومات الموجودة في المركز الميت لـ BIM والتي لها أكبر قيمة؟ أليس استخدام البيانات (والتي يمكن أن تكون نماذج ثلاثية الأبعاد أيضًا) سيظهر لنا في الواقع فوائد BIM؟
فلماذا نفرض منذ فترة طويلة انقسامًا غير طبيعي بين "BIM المستند إلى التصميم" الذي يمكننا رؤيته و "BIM المستند إلى البيانات" الذي لا يمكننا حاليًا ، عندما نتحدث جميعًا بالفعل عن أشكال مختلفة من البيانات الرقمية؟

الحصول على بيانات منظمة
الآن وقد أدركنا أن قطاعنا هو من بين العديد من يواجهون مشكلة البيانات الكبيرة BIG data. ، علينا أن نعترف بانتكاسة أخرى. معظم البيانات المتاحة لنا حاليا غير منظمة . تشتمل البيانات غير المهيكلة على رسائل البريد الإلكتروني ومستندات معالجة النصوص word والوسائط المتعددة وملفات الفيديو وملفات PDF وجداول البيانات والصور والرسومات الرقمية وسجلات GPS للهاتف المحمول وما إلى ذلك ، وهي بالتأكيد بيانات كبيرة. ولكن كيف نستخدمها؟

تتحدث الصناعة بأكملها عن كيفية السماح للآلات والخوارزميات بفهم الكميات الكبيرة من البيانات التي تنتجها صناعة البناء ، لكن يبدو أننا ننسى أن البيانات الرئيسية ليست قابلة للقراءة آليا ، وليست قابلة للتشغيل ، و غير منظمة على الإطلاق.

data drop

لضمان التحقق من صحة المشاريع والتحكم فيها بشكل صحيح أثناء تطويرها ، يتم استخراج البيانات من نموذج معلومات البناء المتطور وتقديمها إلى العميل في المعالم الرئيسية. يوصف تقديم البيانات هذا بأنه "قطرات او تسليم البيانات data drop " أو "تبادل المعلومات information exchange' ".

بشكل عام ، تتم محاذاة data drop إلى مراحل المشروع ، وتعكس المعلومات المطلوبة مستوى التطوير الذي كان يجب أن يصل إليه المشروع بحلول تلك المرحلة. قد يعتبر هذا بمثابة تقرير مرحلي عن مشروع تقليدي.

يجب تحديد طبيعة قطرات البيانات data drop في متطلبات معلومات صاحب العمل (EIR). يمكن اعتبار أن أسعار الفائدة الفعلية موجودة إلى جانب ملخص المشروع. في حين يحدد موجز المشروع طبيعة الأصول المبنية التي يرغب صاحب العمل في شرائها ، تحدد سجلات الفائدة الإلكترونية معلومات عن الأصل المدمج الذي يرغب صاحب العمل في الحصول عليها لضمان تطوير التصميم وفقًا لاحتياجاته وقدرته على تشغيل التطوير المكتمل بفعالية وكفاءة.

من المحتمل أن تشمل قطرات البيانات data drop :

Models (نماذج فئات الصناعة IFC Industry Foundation Classes) ونماذج معلومات المشروع الأصلية).
Data structures (مثل ملفات COBie والجداول الزمنية).
التقارير (عادةً ملفات PDF ، على الرغم من أن الملفات الأصلية يمكن أن تكون أكثر قابلية للاستخدام).
سيقوم العميل بفحص البيانات من حيث الامتثال لمتطلبات معلومات صاحب العمل ، والامتثال للموجز ، التكلفة / السعر ، وما إلى ذلك ، قبل أن يقرر ما إذا كان ينبغي المضي في المشروع إلى المرحلة التالية. انظر نقطة قرار صاحب العمل لمزيد من المعلومات.

المراجع

1. Data, Information, Knowledge, and Wisdom by Gene Bellinger, Durval Castro, Anthony Mills
2. Ackoff, R. L., "From Data to Wisdom", Journal of Applies Systems Analysis, Volume 16, 1989 p 3-9.
3. Gadomski, Adam Maria, Information, Preferences and Knowledge, An Interesting Evolution in Thought
4. Sharma, Nikhil, The Origin of the Data Information Knowledge Wisdom Hierarchy
5. A Practical Guide to Adopting BIM in Construction Projects by Prof. Bimal Kumar
6.

الفصل الثاني: أهمية محتوى الكتاب

[لمن هذا الكتاب، من هو المستفيد من البيم، لماذا البيم؟!!، دراسات موثقة عن أهمية البيم، أقوال مأثورة عن البيم].

لمن هذا الكتاب؟!!

هذا الكتاب مُوجه للأفراد والشركات المتجهة في تحقيق نظام البيم، فهو دليل مرجعي يعرف ويحدد أدوار ومسؤوليات أعضاء المشروع عند استخدام برامج نمذجة معلومات البناء (أو البيم) في مراحل المشروع المختلفة.

يمكن استخدامه لوضع خطط تنفيذ المشاريع القائمة على نظام البيم وكل مراحل الاتفاق بين صاحب العمل وأعضاء المشروع، من أجل التنفيذ الناجح للمشاريع ذات الصلة بنظام البيم.

الدليل مجاني ويتم تحديثه وتنقيحه باستمرار.

كما أنه موجه لكل من يرغب في الدخول لعالم البيم الرحب الممتع. فسيتم مناقشة كيفية طرق أبواب هذه التقنية حتى يسهل تعلم المشي في طرقاتها بما يناسب كل شخص جديد في الموضوع، وليس ذلك بالأمر الصعب كما يتوهم البعض والذين _غالباً_ لم يمارسوه بالفعل.

كانت الحاجة لمثل هذا الكتاب في الوقت الحالي هو سد الفجوة بين ما يتم تعليمه في الجامعات وما يتم في الحياة العملية، فظهور هذه الفجوة نشأ عن تقديم تعليم أكاديمي بحت لأساسيات البناء في شتى التخصصات دون دمج ذلك بطرق إنشائها حديثاً وتطور تلك الطرق بشكل متسارع نتيجة التطور التكنولوجي في البرامج المستخدمة في التصميم.

وظهرت الحاجة لمثل هذا المحتوى الذي بين أيديكم **لتسهيل التحول من نظام الكاد إلى نظام البيم**. وتميز هذا الكتاب باللغة العربية كان من أهم أسباب تقديمنا له حتى لا تكون اللغة هي العائق وراء انتشار مفهوم تقنية البيم

وتنفيذها، حتى يسهل على الوافدين الجدد في هذا المجال تطبيقه بشكل صحيح، ولن يتم التطبيق بشكل صحيح وكافي ومتكامل دون أن يصل العاملون بهذا النظام إلى درجة فهم الفكرة وتنفيذها وإيصالها لجميع المشاركين في دائرة العمل للوصول إلى أقصى استفادة وتحقيق مبنى تام دون حدوث مشاكل بسبب التعارضات بين التخصصات المشاركة.

يمكن الاستزادة بقراءة مهاويس البيم على المدونة / http://draftsman.wordpress.com

من هو المستفيد من البيم؟!

جميع المشاركين في عملية البناء بحد ذاتها مستفيدين من تطبيق نظام البيم، وهذا في حالة إذا تم تطبيقه كفلسفة وليس كبرنامج يتم التعامل فيه بالضغط على بعض الأزرار واستخدام عبثي للأدوات المتاحة.
وللاستفادة القصوى من تحقيق تقنية البيم يجب أن يعرف الجميع قدراً معيناً من المعلومات حول فلسفة البيم. فالإدارة ومهندسو الموقع والمصمم والمقاول وصاحب المنشأة يجب أن يكون لديهم فكرة عن نظام البيم، وليس المطلوب المعرفة الدقيقة بكل التفاصيل وإنما قدر معين يساعدهم في حل المشاكل في حالة تعارض المهام مثلاً.
والسبب في ضرورة معرفة كل أولئك عن نظام البيم هو أنه يستخدم طوال فترة تنفيذ المشروع وحتى بعد انتهاؤه، فهو نظام لا يقتصر فقط على مرحلة التخطيط والتصميم والتنفيذ، بل يمتد طوال دورة حياة المبنى، بما في ذلك دعم عمليات إدارة التكاليف وإدارة البناء وإدارة المشروع وتشغيل المرافق.

لماذا البيم؟!!

لأسباب كثيرة منها توفر أجهزة يمكنها عمل نموذج رقمي به كل المعلومات اللازمة عن المبنى، وكذلك الاتجاه الحالي لبناء الكثير من المباني الفريدة التي لم تُصمم من قبل، فلو تم إعادة نفس المبنى وتكراره كما يحدث في المجمعات السكنية فلن توجد مشاكل، أما إذا تم بناء برج جديد (كبرج خليفة أو المملكة أو برج العرب) به خصائص فريدة، فحينها يجب عمل نموذج لمعرفة هل سيتحمل أم لا؟ وكم ستبلغ التكلفة الإجمالية؟ وهل ستكون هناك مشكلة في استهلاك الطاقة؟

واللجوء لنظام البيم كان مهرباً جيداً من المشاكل الجمة التي حدثت في تطبيق نظام الكاد، حيث كان اكتشاف الأخطاء يتم في الموقع وبعد صب الخرسانة، وأيضاً أثناء التركيب نكتشف وجود تعارضات بين التخصصات المشتركة في البناء. وعلى هذا فإنه كلما تم تطبيق البيم بشكل صحيح ومناسب كلما أثبت كفاءته في تحسين المنتج النهائي وزاد الاهتمام به، ولهذا تم الالتزام بالعمل به إجبارايا في بعض الدول نظراً لأهميته، وتُجرى العديد من البحوث لتطويره و تطبيقه.

دراسات موثقة عن أهمية البيم

هناك دراسات أجرتها جامعة ستانفورد– Center for Integrated Facility Engineering Stanford University على 32 مشروع ضخم فوجدت أنه:

- يمكن تفادي 40% من التغيرات المفاجئة أثناء التنفيذ.
- وصلت الدقة في حسابات التكلفة إلى 97%.
- توفير 80% من الوقت اللازم لحساب التكلفة.
- توفير 10% من التكلفة الإجمالية للمشروع نتيجة التغيير أثناء العمل.
- تقليل 7% من الوقت اللازم لتنفيذ المشروع.
- تقليل كمية المواد المهدرة في المشروع بنسبة 37%.
- أظهر أحد الاستبيانات التي أجرتها مؤخراً مؤسسة ماكجرو هيل McGraw Hill بأن 74% من مستخدمي البيم في أوروبا الغربية حصلوا على نتائج إيجابية ملموسة على استثماراتهم الكلية على تلك النماذج مقابل 63% من مستخدمي البيم في أميركا الشمالية.

أقوال مأثورة في البيم

- لو أن كتاباً واحداً سيُكتب في البيم، فإن الغلاف الأمامي سيحوي كلمة (لا تقلق) بأحرف كبيرة.

Peter Zyskowsk

- ثورة البيم جاءت في وقت كان الناس لديهم استعداد للمشاركة، وتزامن الأعمال فيما بينهم، والتحرك نحو الممارسة المتكاملة والتي نتحدث عنها دائماً في هذه الصناعة.

Phillip G. Bernstein

- جاء البيم ليبقى.

Steve Jones

- البيم عبارة عن 10% تكنولوجيا، و90% علم إجتماع

Charles Hardy, director of the general services administration's (GSA)

- البيم كنظام تطوري، يمكن أن يقوم بتسهيل أو تعقيد العمل التكاملي (المتكامل)

Julie Gabrielli and Almy E. Gardner

- أهم شيء حول البيم أنه يعيدنا للعمل المتعدد التخصصات

Kathleen Liston

- تبدأ أغلب الشركات عند اتخاذهم نظام البيم بعمل نموذج ثلاثي الأبعاد واضح، والعمل بشكل منهجي من خلال المزيد من الإستخدامات المعقدة، أما المستخدمين المتقدمين في مجال البيم فيقومون بتطوير مشاريعهم باستخدام البيم من خلال المُوردين وكذلك تعريف استخدامات أكثر مثل التحليل والإنتاج والتي تتطلب التعاون الكبير بين فريق العمل.

Phillip G. Bernstein

- وُجد البيم لمعالجة مشاكل الكاد، واستخدامه بنفس فكرة الكاد يُعتبر حل المشكلة بنفس خطوات سبب المشكلة ذاتها، كأن تضع سخان الماء الكهربائي على البوتاجاز لعمل القهوة. عمر سليم



الفصل الثالث: نمذجة معلومات البناء (البيم)

[تعريف مُفصل لاختصار البيم، تاريخ مفهوم البيم، مقارنة بين نظام البيم ونظام الكاد، مقارنة بين برامج البيم وبرنامج الثري دي ماكس، مميزات البيم، اللون المفضل للبيم، دور الحكومات في تطبيق البيم، مشاريع عالمية طبقت البيم، مشاريع البيم في الشرق الأوسط]

تعريف مفصل لاختصار البيم

بعض التعريفات الخاطئة :

- **نمذجة معلومات البناء ليست نموذج واحد منفصل** كما يحاول بائعي البرامج اقناعك، فلا يمكن عمل نموذج معماري او انشائي و إطلاق اسم نموذج معلومات البناء عليه ، إذ لابد من بناء ومشاركة وتكامل نماذج البناء المعمارية و الانشائية و الكهروميكانيك مع بعضها البعض وعبر المعنيين ، وعندما يتم جمع هذه النماذج نحصل على نموذج حقيقي غني بالمعلومات.
- **نمذجة معلومات البناء ليست مثالية** طالما أن من يدخل البيانات عنصر بشري وارد فيه الخطأ فربما تكون هناك معلومات خاطئة ولهذا يجب فحص المعلومات والتأكد منها عبر النموذج.
- **نمذجة معلومات البناء ليست ترياق للغباء، فلا** يمكنك تحصين العمل ضد الغباء، لأن الغباء مبدع دائماً
- **نمذجة معلومات البناء ليست برنامج مثل *Revit*, أو *ArchiCAD, VectorWorks* أو *Microstation* فالبرامج** جزء من التكنولوجيا ليس إلا، والتي هي جزء من فلسفة البيم
- **نمذجة معلومات البناء ليست بديل للبشر** بل هي فقط توفر الوقت و المجهود لكنها ليست حجر الفيلسوف في قصة هاري بوتر
- **نمذجة معلومات البناء ليست هدفا** بل وسيلة لتحقيق أهداف مثل تقليل التكلفة وتقليل الهدر و زيادة التكامل، فلو وجدت اي طريقه لتحقيق هذه الأهداف بطريقة أفضل اذهب لها فورا
- نموذج معلومات البناء ليس مجرد نموذج ثلاثي الأبعاد أصم وعقيم, بل هو نموذج متحد من عدة نماذج متكاملة من عدة تخصصات أكثر ما يهم فيه هو "المعلومات" التي يحويه هذا النموذج، فإن لم يكن به معلومات قابلة للمعالجة، فهو كالماكيت الكرتوني، بل أضل سبيلا

البيم (BIM) هو تكنولوجيا أو تقنية تعتمد في أساسها على دمج عملية التوصيف والنمذجة مع هيئة شكل المبنى، وهو اختصار لنمذجة معلومات البناء (Building Information Modeling)، والتي تعني تصميم

نموذج للمبنى شامل جميع المعلومات والبيانات الخاصة به، ومعنى نموذج هنا يتعدى حدود مفهوم بناء مجرد شكل ثلاثي الأبعاد. إن المقصود بنموذج للمبنى في تقنية البيم هو عمل محاكاة وتوصيف لكل عملية يمر بها المبنى عند بناؤه في الواقع، وبالتالي فهو يشمل بناؤه كشكل ثلاثي الأبعاد (3D) له خصائصه التي يمكننا إدخالها، ويشمل أيضاً إدراكه بعامل الوقت أو الزمن (4D)، وكذلك إدخال عامل التكلفة (5D) .... وغيرها من العوامل التي تتعدى كونه مجرد شكل ثلاثي الأبعاد.

يمكن تعريف نمذجة معلومات البناء (البيم) حسب دكتور بلال :
(نمذجة معلومات المباني (نمذجة معلومات البناء) هي مجموعة من التكنولوجيات والعمليات والسياسات تمكن العديد من أصحاب المصلحة من تصميم، إنشاء وتشغيل منشأة بشكل تعاوني في فراغ افتراضي)

- تعريف البيم : تمثيل رقمى للخواص المادية والخدمية للمنشأ حتى يتم استخدامها كمصدر للمعلومات عند اتخاذ القرارات خلال دورة حياة المشروع

ينص منشور أصدرته حكومة المملكة المتحدة (2012) عن BIM على أنه "أول تقنية بناء رقمي حقيقية وستنتشر قريبًا في كل بلد في العالم". عرّف منشور من مكتب مجلس الوزراء البريطاني (2012) BIM بأنه "عملية توليد وإدارة المعلومات حول الأصول المبنية على مدار حياتها بأكملها." ومع ذلك ، هناك تركيز قوي على الإنشاءات الجديدة

عند التنبؤ بالهدف المستقبلي للمستوى الثالث من BIM ، صقلت حكومة المملكة المتحدة (2015) تعريفها على أنها "طريقة تعاونية للعمل ، مدعومة بالتقنيات الرقمية التي تطلق العنان لطرق أكثر فاعلية في تصميم الأصول المادية المبنية وتقديمها وصيانتها. تقوم BIM بتضمين بيانات المنتج والأصول الرئيسية في نموذج كمبيوتر ثلاثي الأبعاد يمكن استخدامه للإدارة الفعالة للمعلومات طوال دورة حياة الأصول - من التصميم المبدئي إلى التشغيل. "تركز هذه النظرة الطموحة على BIM على أوسع استخدام تشاركي من قبل جميع أصحاب المصلحة المحتملين ، طوال دورة حياة الأصول المبنية. ومع ذلك ، أكد تقرير NBS أن "حيث يتم استخدام BIM ، لا يزال التركيز كبيرًا على التصميم والبناء ، مع استخدام كأداة تشغيلية وإدارية للمباني المتأخرة" (NBS 2013).

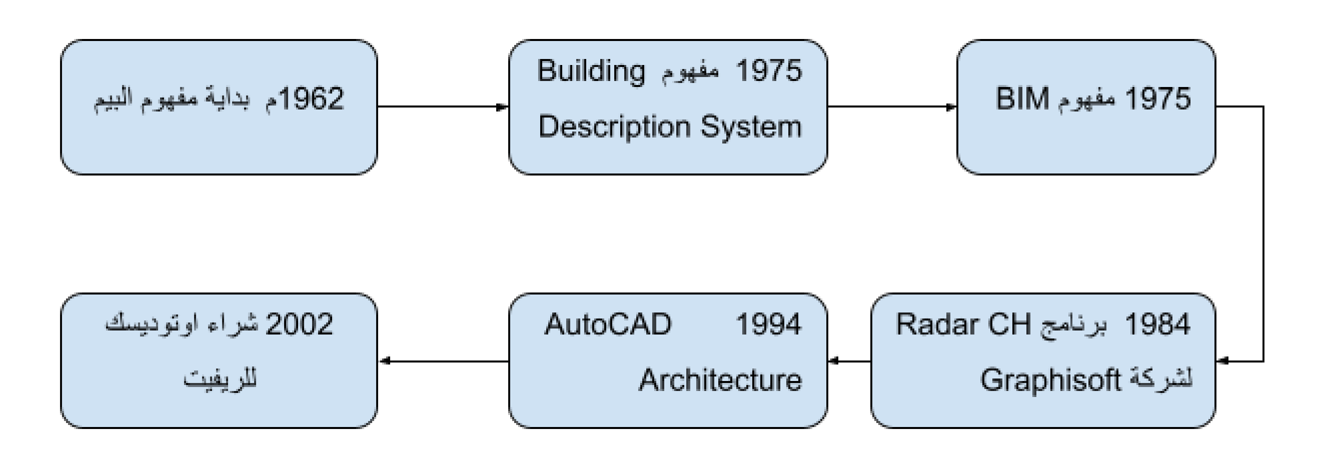
وإذا قمنا بتحليل اختصار البيم (BIM)، فإننا سنجد الآتي:

Building: وتعني كل أنواع المباني كالمدارس والمنازل والمصانع والبيوت والأبراج، ويشمل ذلك أيضا الطرق والكباري وغيرها من مختلف المنشآت. كما تتضمن هذه الكلمة معنى كلمة البناء نفسها وليس المبنى القائم بذاته فحسب.

Information: وتعني توافر معلومات وبيانات خاصة بنوع المبنى وجميع عناصره المكونة له. فلكل عنصر معلوماته الخاصة التي نستطيع برمجتها لتعريفه بكينونته في هذه البرامج، والتعرف عليه من خلالها.

Modeling: وتعني نموذج مرئي للمعلومات المرفقة وتوصيف حي لخصائص العناصر.

تاريخ مفهوم البيم



مفهوم البيم ليس حديثاً، فقد ظهر لأول مرة من خلال المهندس الأمريكي دوغلاس انجلبرت.Douglas C Englebart عام 1962م حيث يقول (بعد ذلك يبدأ المهندس بإدخال سلسلة من المواصفات والبيانات، 6 بوصات لسماكة البلاطة، و12 بوصة لسماكة الجدران الخرسانية المثبتة بعمق 8 أقدام ... وهكذا، وعندما ينتهي، يظهر المشهد على الشاشة هيكلاً يقوم المهندس بمعاينته وتعديله، ثم تزداد قوائم هذه المعلومات

المدخلة، وتترابط أكثر مما يشكل فكراً ناضجاً داعماً للتصميم الفعلي)، حيث وضع دوغلاس مبدأ دمج المعلومات في هيكل واحد، وليس الفصل كما انساقت وراءه أغلب التخصصات العلمية لاحقا بهدف التخصص في شتى المجالات وليس في مجال البناء فقط.

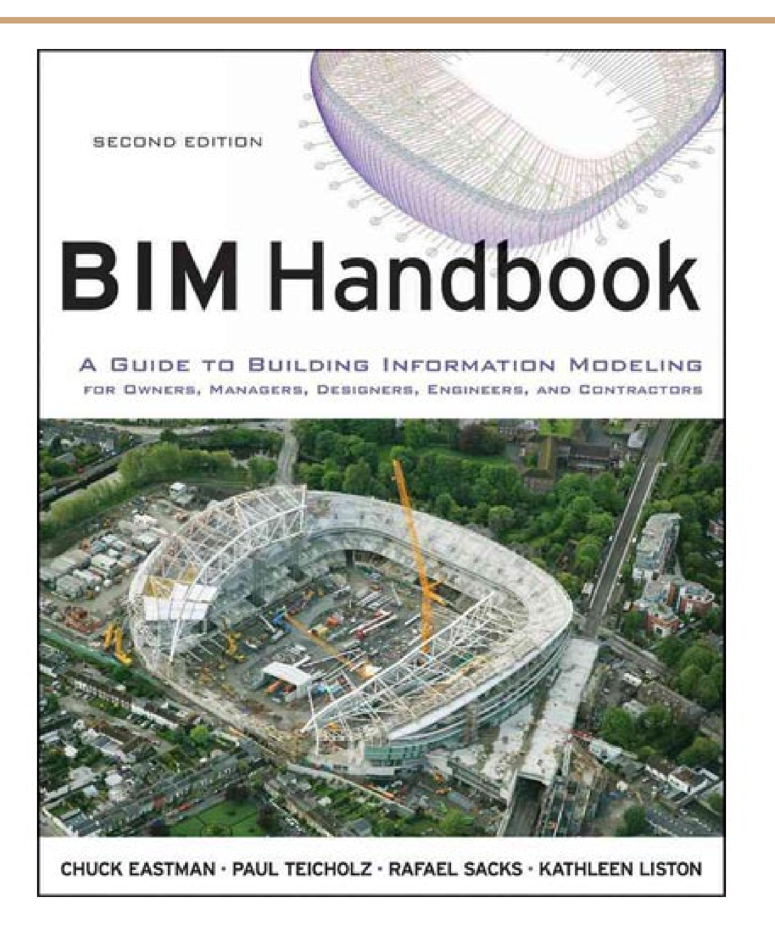
كان دوغلاس يُجري بحثاً حول العلاقة التفاعلية بين الإنسان والحاسب الآلي، والاستفادة منها لجعل العالم مكان أفضل، وليس عن البيم حصراً، ولتقريب الموضوع فمن المفيد هنا أن نتذكر أن الرجل ذاته هو مخترع فأرة الحاسوب التي يستعملها المليارات اليوم كأداة أساسية للتفاعل مع الحاسب، وهو ما أعطى البيم دفعة قوية وإمكانات أكبر.

ثم ظهر هذا المفهوم مرة أخرى في سبعينات القرن الماضي في مقال علمي لفان نيدرفين وآخرون، وعمل باحثون كثيرون على تطويره مثل Herbert Simon, Nicholas Negroponte and Ian McHarg

ومن أبرز من تكلم عن نظرية البيم Charles Eastman وخاصة كتابه BIM handbook و مقالته

The use of computers instead of drawings in building design التى نشرت 1975 تكلم عن نظام مواصفات البناء Building Description System (BDS

و تكلم عن المحددات PARAMETERS وعن كيفية توليد أشكال ثنائية الأبعاد من أشكال مجسمة ثلاثية الأبعاد و كيف أن هذا النظام سيؤثر على الحصر و انتقد بشدة جعل كل مخطط منفصل عن الاخر

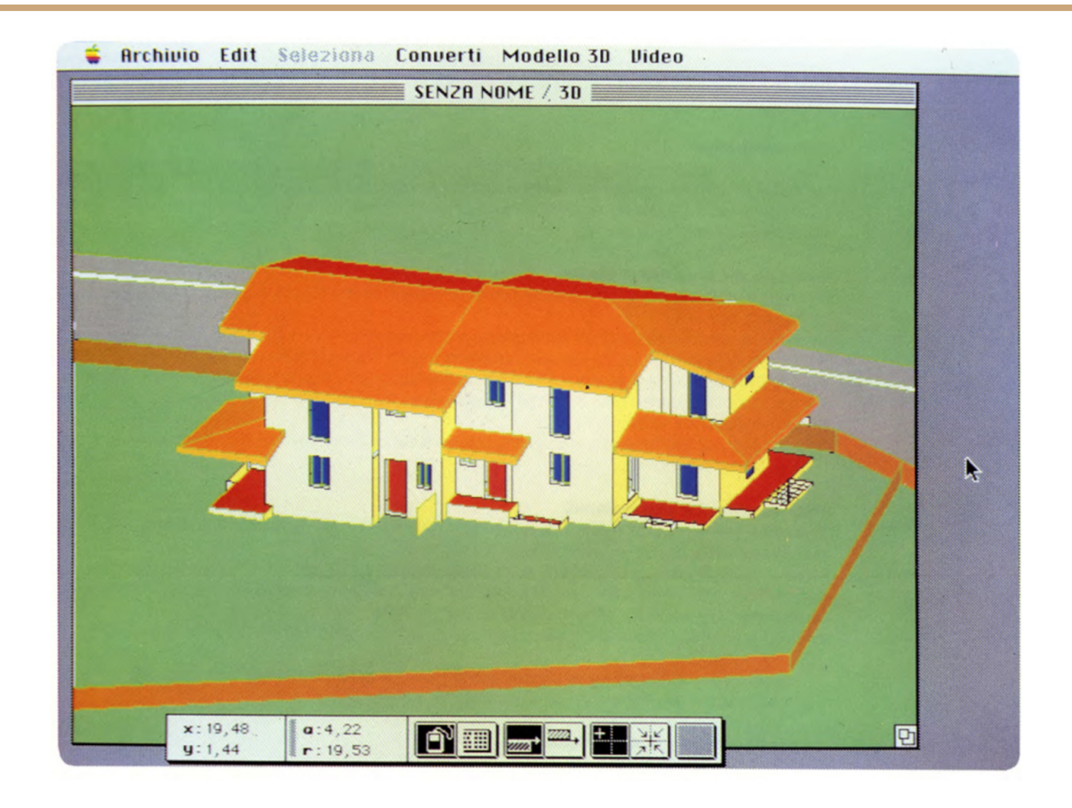


عام 1977 عمل Charles Eastman على مشروع GLIDE (لغة رسمية للتصميم المتفاعل) في جامعة كارنيجي ميلون و بدأت ملامح البيم في الظهور.

مصطلح Building Information Modeling تم توثيقه على يد Van Nederveen G. A. and Tolman F. في كتاب Modelling multiple views on buildings عام 1992)

و رغم أن النظرية قديمة لكن لم تكن أجهزة الحاسب قوية بما فيه الكفاية، ولم يكن بإمكانها معالجة هذا الكم من البيانات، وعندما تطورت هذه الأجهزة حدثت نقلة كبيرة في توفير التكلفة، مثل تكلفة التعديل، وتقليص الجدول الزمني عن طريق حل مشاكل التعارضات مسبقا قبل البدء الفعلي للتنفيذ.

شركة جرافي سوفت GRAPHISOFT استخدمت مصطلح المبنى الافتراضي VirtualBuilding، وكان أول نموذج يُبنى بشكل كامل بنظام البيم كان لصالحها بداية عام 1987م ممثلا في برنامج ArchiCAD.



صورة عام 1984 من داخل Graphisoft لبرنامج Radar CH و الذي سمي لاحقا ب ArchiCAD

وشركة بنتلي سيستمز Bentley Systems استخدمت مصطلح نماذج المشروع المتكاملة Integrated Project Models

أما شركة أوتوديسك Autodesk فاستخدمت مصطلح نمذجة معلومات البناء Building Information Modeling وهو المنتشر والمستخدم حاليا

كان برنامج اوتوديسك هو اوتوكاد المعماري AutoCAD Architecture عام 1998

كانت نقله لاتوديسك بشرائها للريفيت عام 2002 بمبلغ 133 مليون دولار و نقله أيضا للريفيت حيث أتاحت له امكانيات اوتوديسك القيام بأبحاث اكثر

"إن عملية البيم ثورية لأنها توفر الفرصة للهجرة من الممارسات التي تتمحور حول الحرفية البشرية إلى الاعتماد على آلات الحديثة أكثر" (What is BIM?, C. Eastman, 2009)

البيم هي واحدة من التطورات الواعدة التي تسمح بإنشاء نموذج واحد أو أكثر من النماذج الافتراضية الرقمية التي بنيت لدعم أنشطة التصميم والبناء والتصنيع التي من خلالها يتم تحقيق المبنى." BIM handbook: A guide to building information modeling for) owners, managers, designers, engineers, and contractors, Chuck Eastman et al, 2011, emphasis added).1

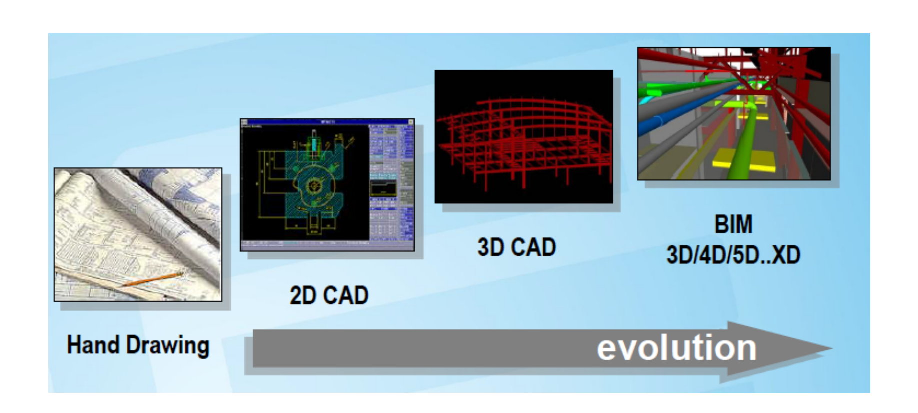
مقارنة بين نظام البيم ونظام الكاد

نظام الـ CAD هو اختصار لـ Computer Aided Design وهي عملية تعتمد أساسا على تجهيز الرسومات التصميمية بمساعدة الحاسب، أي يتم التعامل فيها برسم الخطوط لا أكثر ولا تستطيع البرامج التي تعمل بهذا النظام التعرف على العناصر بحد ذاتها ولكنها تعتبرها كلها خطوط ولهذا نضطر لرسم جميع المساقط لأظهار عنصر معين وهذا ما يلغيه نظام البيم، لأنه يتعامل مع العناصر كل على حدة فيتم عمل النموذج بتحديد عناصره وليس بتحديد خطوط رسمه. وبهذا فإن النتائج مذهلة حيث يتم الحصول على كافة المساقط والقطاعات بل ونموذج ثلاثي الابعاد بمنتهى السهولة لمجرد تعريف كل عنصر وليس رسمه أكثر من مرة في مساقط مختلفة.

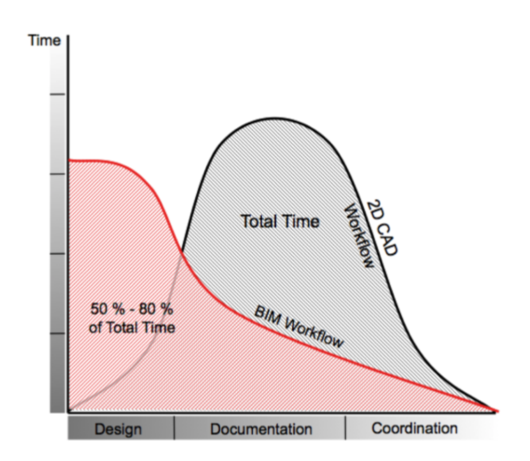
فعندما نريد عمل تغيير على أحد عناصر المبنى يتطلب ذلك منا أن نعيد رسم التغيير في جميع المساقط والواجهات والقطاعات التفصيلية وغيرها من المشاهد في حالة استخدامنا لتقنية الكاد (وهي تقنية رسم بحتة، أي مجرد خطوط لا يمكن تحديد وظيفتها وإضافة خصائص مادية لها).

تمدنا نمذجة معلومات البناء بمكتبة كاملة لعناصر ثلاثية الأبعاد للتمثيل المادي للمبنى، وفي جوهر الأمر فإن البيم هو طريقة عملية لإنشاء المبنى قبل تنفيذه في الواقع. فهو محاكاة رقمية لخصائص المبنى الفيزيائية والوظيفية. وبناء نموذج باستخدام تقنية البيم مختلف تماما عن مجرد عمل رسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد (كما هو الحال في تقنية الكاد)، فالاعتماد الأساسي عند بناء نموذج بيم للمبنى هو استخدام عناصر ذكية، وبالتالي فاختلافه عن نموذج الكاد يكون جذريا. وكمثال لذلك، فإننا نستطيع تعريف الحائط في نظام البيم من حيث

سماكته والطبقات المكونة له وخامة كل طبقة، بل ونستطيع أيضا عمل حصر لهذه الطبقات وحصر آخر للحائط ككل، وخصم أماكن الأبواب والنوافذ من مساحته الإجمالية، ... وغيرها من المعطيات والنتائج المختلفة والتي يصعب توفيرها في بيئة الكاد.



وعلى صعيد المقارنة، فإن إنشاء مشروع بنظام البيم يحتاج وقت أكبر من نظام الكاد في بداية الإنشاء، ولكن نتيجة تعريف خصائص كل عنصر من البداية فإن ذلك سيوفر وقت كبير جدا عند استخراج كافة المستندات والورقيات اللازمة لتنفيذ وإنهاء المشروع، على عكس نظام الكاد.



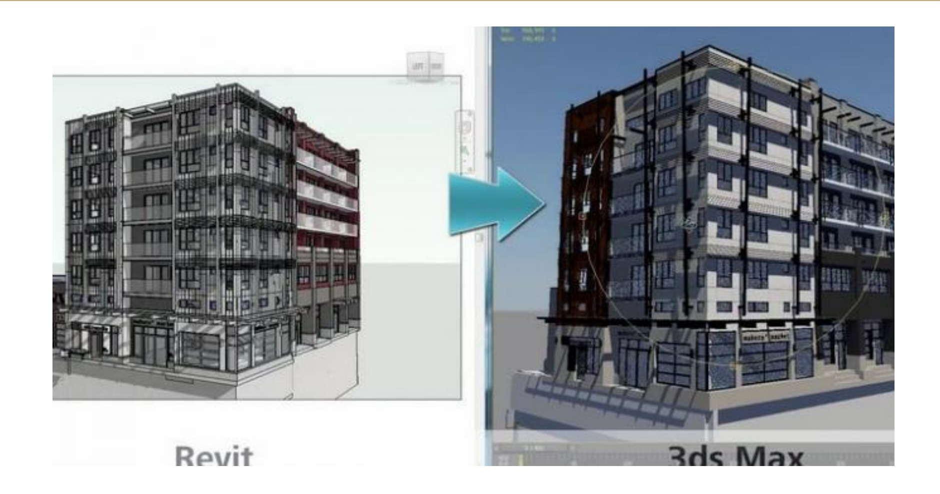
وبما أن لكل شيء مزايا وعيوب، فعندما اكتشف الخبراء عيوب نظام الكاد، فكروا وابتكروا مفهوم البيم. فمثلا من عيوب الكاد أنه لا يكتشف أخطاء الرسم والمشاكل إلا وقت التنفيذ، وأيضا صعوبة حل التعارضات أثناء التنفيذ لأن الكاد لا يفرق بين خطوط المعماري وخطوط التكييف مثلا.



اعتقد انه هناك خطأ في المقاس لو سألتنى رأيي

مقارنة بين برامج البيم و برنامج الثري دي ماكس 3Ds MAX

برنامج الثري دي ماكس من أقوى برامج الإظهار، ولكنه لا يوفر أي من المميزات الهائلة التي يوفرها نظام البيم. فهو يتعامل مع مجموعة من الكُتل الهندسية ويوفر علاقة الترابط بينها ويخصص لها خامات ويتحكم بكيفية إظهار هذه الخامات بالشكل المناسب للعميل، بمعنى آخر، فبرنامج الثري دي ماكس وما يشابهه من برامج الإظهار لا يوفر لنا الأدوات اللازمة لتعريف خصائص فيزيائية ووظيفية لهذه الكتل، وبالتالي فهو يفتقر لأهم ما يميز نظام البيم وهو إمكانية تعريف العنصر من خلال خصائصه. ولمعالجة مشكلة الإظهار في نظام البيم بشكل يحاكي روعته في برنامج الثري دي ماكس، توفر في برنامج الريفيت (التابع لنظام البيم) أدوات خاصة بالإخراج النهائي في الإظهار Render تتيح للمستخدم إمكانية إخراج صور للمشروع بشكل يقترب في جودته من البرامج المتخصصة كالثري دي ماكس، مع توافر أدوات خاصة بتصدير النموذج من برنامج الريفيت لبرنامج الثري دي ماكس.



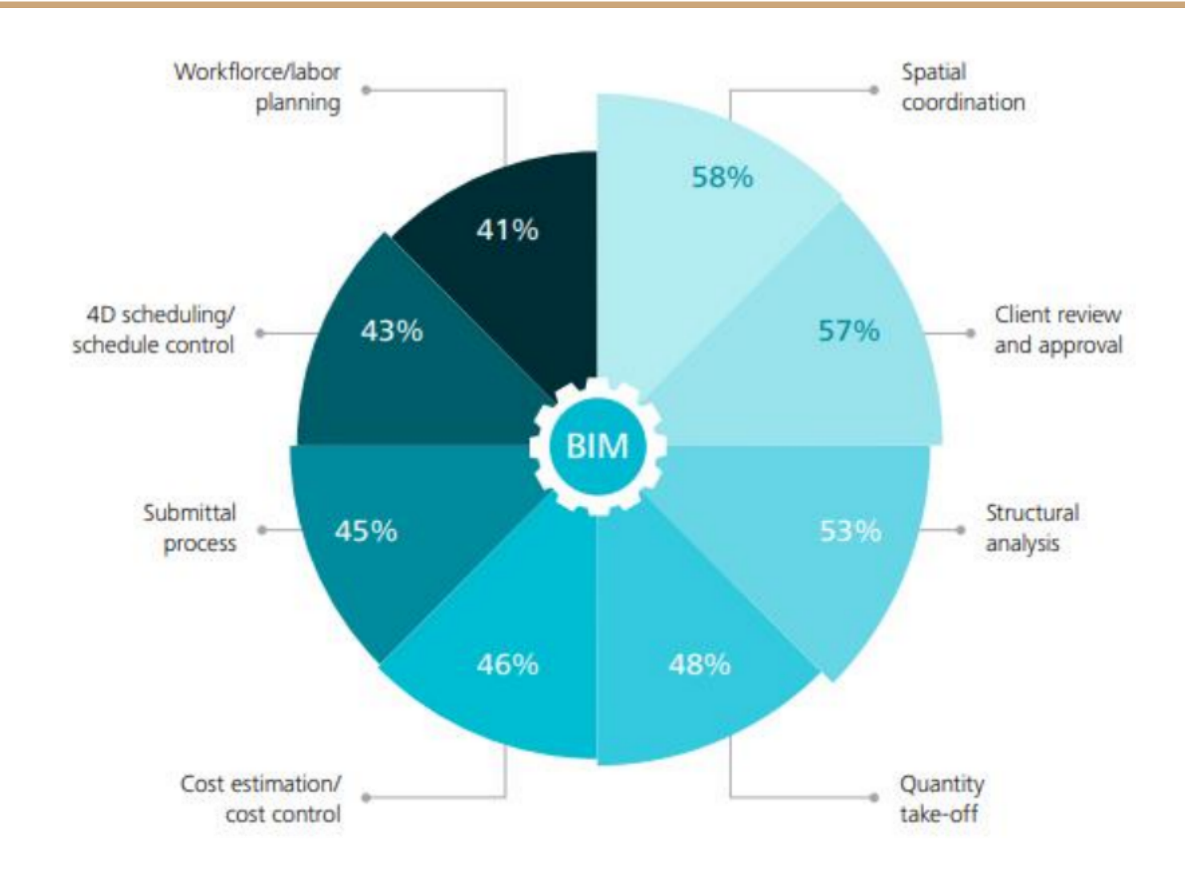
مميزات البيم

ويُمكّن نظام البيم مستخدميه من تداول المعلومات بين فريق التصميم، مما يقلل الخسائر، ويقدم معلومات مفيدة أكثر لمالك المشروع. بالإضافة لتوفيره نموذج داعم لعملية إتخاذ القرار، وهي عملية مهمة وأساسية لمهندس المشروع ومديره.

وبما أن أي مبنى هو في واقع الأمر تجسيد لتعاون مجموعة مهندسين من مختلف التخصصات، فقد وفرت لنا هذه التقنية امكانية تبادل المعلومات بين فريق التصميم (مهندسين معماريين و انشائيين ومساحين ميكانيكيين) والمقاول الرئيسي ومقاول الباطن ومن ثم إلى مالك المشروع، مما يقدم المعلومات بسهولة أكثر وتفادي المشاكل وبالتالي تقليل الخسائر وتوفير النفقات ووضع حلول مبكرة لأي تعارض قد يظهر بين الأقسام المشاركة في المشروع عند تنفيذه قبل الشروع فيه فعليا على أرض الواقع.

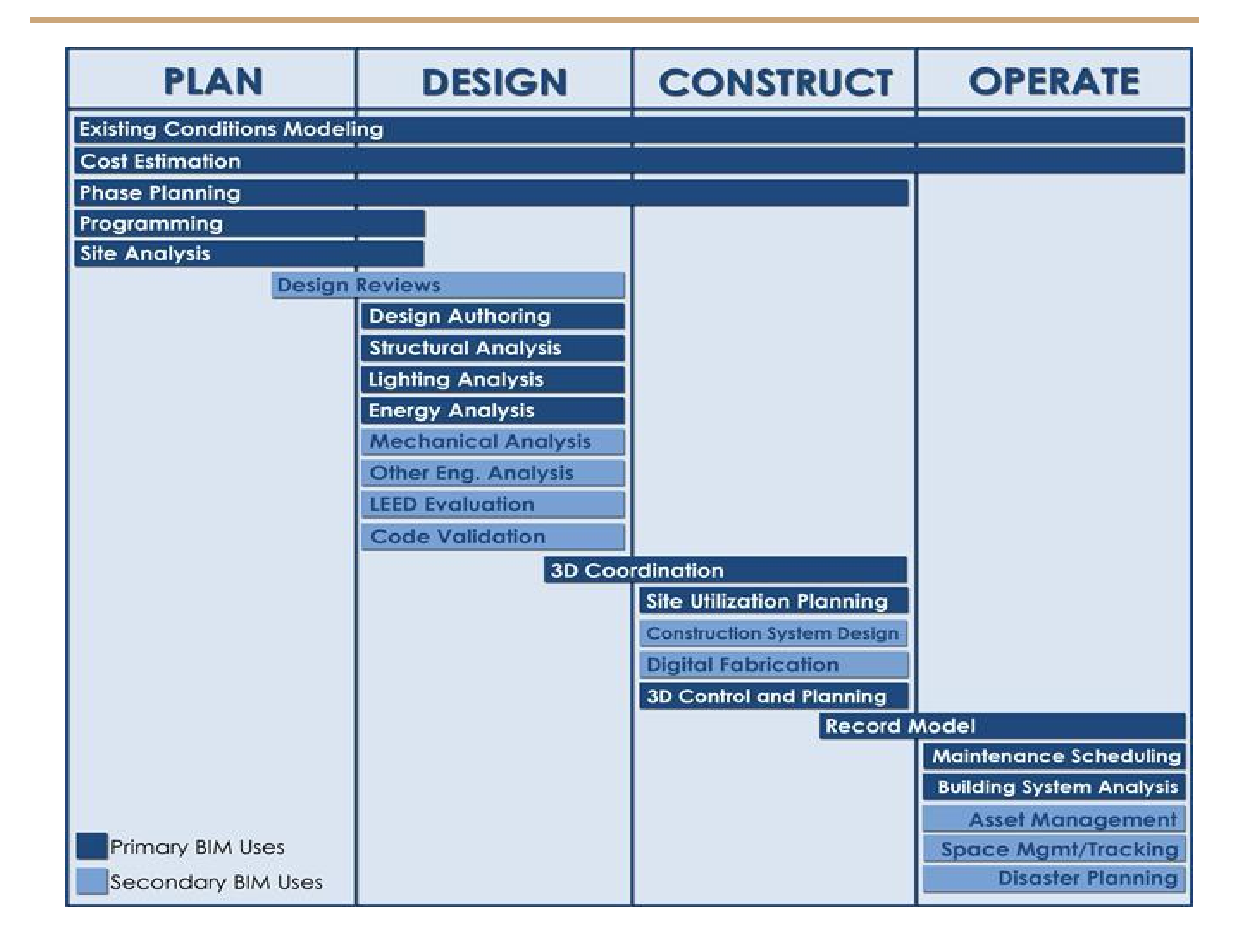
جدول استخدامات نمذجة معلومات البناء **(Kreider et al. 2010)**

BIM USE	Frequency	Rank	Benefit	Rank
	%	1 to 25	-2 to +2	1 to 25
3D Coordination	60%	1	1.60	1
Design Reviews	54%	2	1.37	2
Design Authoring	42%	3	1.03	7
Construction System Design	37%	4	1.09	6
Existing Conditions Modeling	35%	5	1.16	3
3D Control and Planning	34%	6	1.10	5
Programming	31%	7	0.97	9
Phase Planning (4D Modeling)	30%	8	1.15	4
Record Modeling	28%	9	0.89	14
Site Utilization Planning	28%	10	0.99	8
Site Analysis	28%	11	0.85	17
Structural Analysis	27%	12	0.92	13
Energy Analysis	25%	13	0.92	11
Cost Estimation	25%	14	0.92	12
Sustainability LEED Evaluation	23%	15	0.93	10
Building System Analysis	22%	16	0.86	16
Space Management / Tracking	21%	17	0.78	18
Mechanical Analysis	21%	18	0.67	21
Code Validation	19%	19	0.77	19
Lighting Analysis	17%	20	0.73	20
Other Eng. Analysis	15%	21	0.59	22
Digital Fabrication	14%	22	0.89	15
Asset Management	10%	23	0.47	23
Building Maint. Scheduling	5%	24	0.42	24
Disaster Planning	4%	25	0.26	25



Highest value project activities (Autodesk, p.5)

و يمكن تقسيم أهم الفوائد حسب مراحل المشروع



ويمكننا تلخيص بعضا من مميزات تقنية البيم كالآتي:

- عمل نموذج دقيق غني بالمعلومات للمبنى Accurate Modeling.
- توفير الوقت وحل المشاكل قبل حدوثها خصوصا المشاكل التي تحدث اثناء التصميم وأثناء التنفيذ وتلافي التكلفة المهدرة نتيجة سوء التخطيط ولعدم الرؤية الواضحة للمشروع Saving Time & Cost.

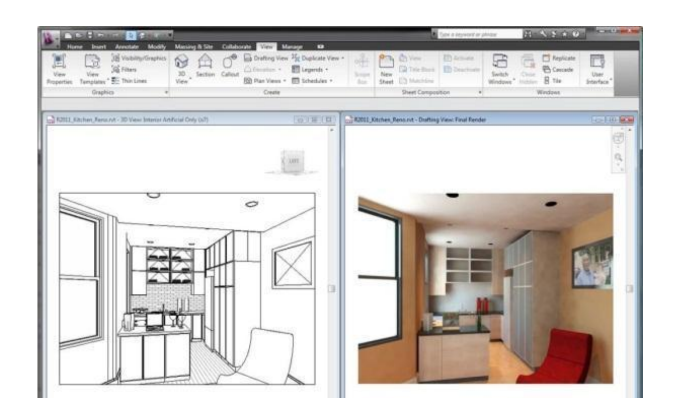
فتطبيق تكنولوجيا البيم يوفر علينا أخطاء جسيمة وواضحة يمكن أن نقع بها أثناء التنفيذ دون لفت الإنتباه لذلك في مراحل التصميم كما هو موضح من الصور المجمعة في الشكل التالي:



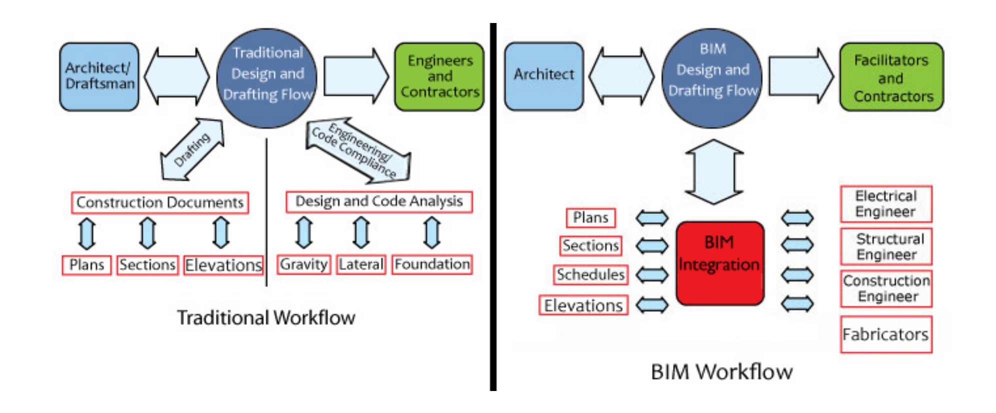
- سهولة العرض والتجول بالمشروع Navigation قبل حتى أن توقع عقده، ولهذا أثره المباشر على العميل حيث أنه عندما يرى المخططات ثنائية الأبعاد فقط لن يتمكن من فهمها بشكل جيد ولن يعترض، ولكن بعد إنتهاء المبنى سيطلب بعض التعديلات إما عندما يرى المبنى بشكل واقعي أو عندما يُدركها قبل بدء التنفيذ.
- الربط بين التصميم والتنفيذ Design & Implementation من خلال إدارة المنشأ والتعاون بين جميع الأقسام (ميكانيكا وكهرباء ومعماري وانشائي) لحل أي تعارض بينها Collaboration & Access.



- تحسين عملية الإخراج النهائي Visualization والمحاكاة Simulation والإظهار Rendering.



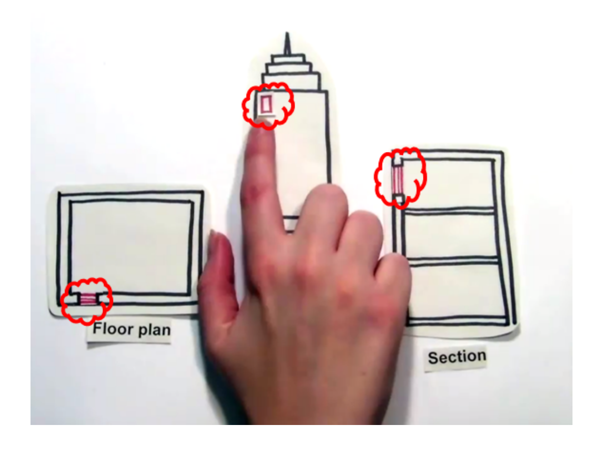
- تطبيق تكنولوجيا التكامل والتنسيق Coordination بين المناظر والقطاعات والجدوال المختلفة في المشروع الواحد، حيث تعتمد على التحديث التلقائي لأي تعديل في العنصر.



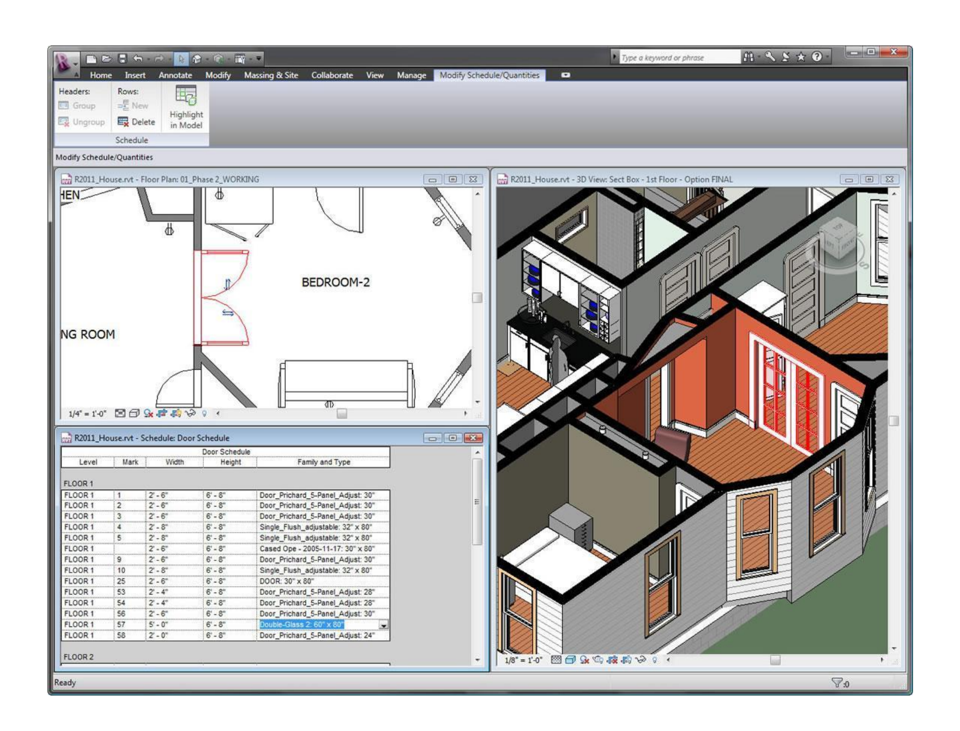
- توحيد ودمج جميع أنواع المخططات، فمخطط التصميم Design هو نفسه مخطط الرسومات التفصيلية Shop drawing ونفسه مخطط التنفيذ As-built دون تعديلات كثيرة.



- سهولة التعديل Modify في النموذج وتحديثه Updating.



- الحصر الدقيق لجميع أجزاء المشروع خاصة في المراحل المبكرة.



- المساعدة في عملية الصيانة بعد انتهاء المشروع.
- يعتبر وسيلة عصرية للبناء بليونة مما يوفر المال مع جودة أفضل باستخدام الأفكار الحديثة مثل:

(Integrated Project Delivery (IPD

(Virtual Design and Construction (VDC

- توفير تصور واقعي للعمليات الإنشائية، حيث أن 92% من العملاء يُقِرّون بأن التصاميم المرسومة باستخدام نظام الكاد لا تكفي للعمليات الإنشائية.

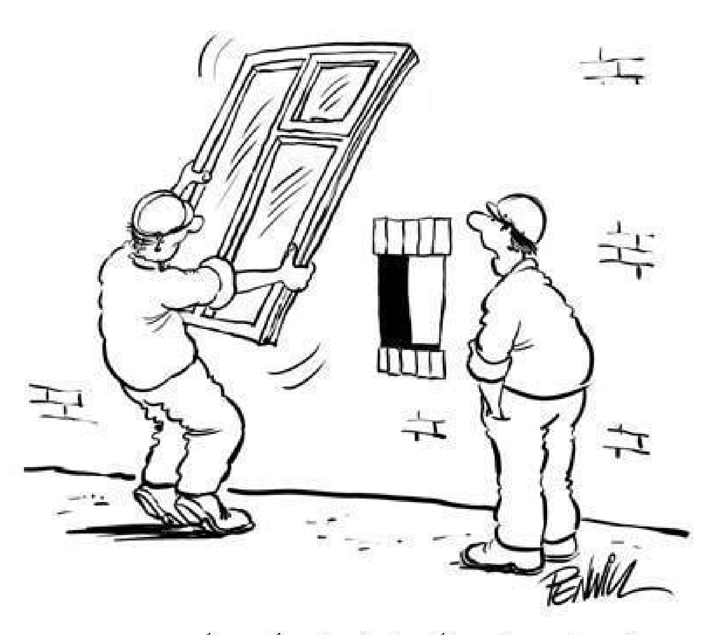
تخيل و تحليل الموقع : يوفر البيم وسيلة قوية لتخيل الموقع و إحداثياته و تفاصيله و يستوعب المعلومات التى نحصل عليها من المسح الليزري و يستفيد المصممون من كل هذه المدخلات التي يتم تجميعها ومشاركتها في نموذج - بطريقة لا تستطيع الطرق التقليدية التقاطها.

- **تقدير التكلفة :** في أغلب العقود يتم تقدير التكلفة برقم ثابت قبل بدء العمل ، لهذا من المناسب تقدير تكلفة المشروع و حساب هامش الربح قبل البدء هناك دراسة أجرتها **Stanford University Centre** لـ (Integrated Facilities Engineering CIFE) على 32 مشروع ضخم وجدت أن :
  1. يمكنك تفادي **40 %** من الأشياء المفاجئة أثناء التنفيذ .
  2. الدقة في حسابات التكاليف وصلت ل**97%** .
  3. وفروا **80%** من الوقت اللازم لحساب التكلفة .
  4. توفير **10%** من التكلفة .
  5. تقليل **7%** من وقت المشروع .
- أظهر أحد الاستبيانات التي أجرتها مؤخرًا مؤسسة **McGraw Hill** بأن ثلاثة أرباع من مستخدمي **BIM** في أوروبا الغربية (75%) أكدوا حصولهم على نتائج إيجابية ملموسة على استثماراتهم الكلية على تلك النماذج، مقابل 63 % من مستخدمي **BIM** في أمريكا الشمالية.
- **تكلفة التعديل:** وكانت تقدر بخُمس تكلفة المشروع، أما الآن فإن التعديل كله على الحاسوب، والذي لا تكاد تقارن تكلفته بقيمة التعديل إذا ما تم في الموقع أو حتى بالطرق التقليدية باستخدام الكاد.
- **تقليل الهالك : الهالك في المشروع نسبته كبيرة جدا 37% من الخامات تهلك و ترمي في العمليات الحالية مع** وجود نموذج مشترك بين التخصصات المختلفة لا نحتاج لإعادة العمل فنموذج البيم يحتوى على معلومات كافية مما يسمح لكافة التخصصات بالوصول للمعلومات المطلوبة و حل التعارضات.
- الحصر الدقيق للمواد وذلك قبل بدء البناء، وعند عمل تعديل في التصميم يتم التحديث في الحصر تلقائيًا وبشكل لحظي.
- يساعد البيم في تقديم عمر صحيح للمنشأة وما تحتويه من مواصفات يمكن أن ترغّب الزبون في شراءه.
- بيانات كاملة عن الموقع و المساحة و حتى الحجوم إن لزم الأمر.
- امكانية تقديم المخطط بشكل جاهز للزبون الذي يريد معرفة كل شيء عن العقار الذي يريد شرائه.
- امكانية توسعة البيانات المشمولة في نظام الـ BIM لتشمل بيانات الفرز العقاري المرتبط بالعقار و المالكين و انتقال الملكية و الإشكالات المترتبة عليه إن وجدت.
- التركيز على التصميم بدلاً من الرسم.
- عمل نموذج دقيق غني بالمعلومات للمبنى.
- **ادارة فعالة للمشروع :** يوفر البيم المعلومات اللازمة لاتخاذ القرار
- **التعاون بين جميع الأقسام بطريقة أفضل** (ميكانيكا و كهرباء و معماري و انشائي) تجنبا للمشاكل التي كانت تحدث سابقا و حل التعارض بين الأقسام .
- حل مشكلة التواصل بين أطراف التصميم من مهندس معماري وانشائي والكتروميكانيك وأي مشارك في عملية التصميم والتنفيذ، فهذه البرامج سهلت الإلمام بتفاصيل المشروع من قِبل الجميع، ومشاركة التعديلات المختلفة فيما بينهم، لتلافي أي تعارضٍ قد يسبب مشاكل أو أخطاء في التنفيذ.

" تبدأ أغلب الشركات عند اتخاذهم نظام البيم بعمل نموذج ثلاثي الأبعاد واضح، والعمل بشكل منهجي من خلال المزيد من الاستخدامات المعقدة، أما المستخدمين المتقدمين في مجال البيم فيقومون بتطوير مشاريعهم باستخدام البيم من خلال المُوردين وكذلك تعريف استخدامات أكثر مثل التحليل والإنتاج والتي تتطلب التعاون الكبير بين فريق العمل."

Phillip G. Bernstein Associate Dean at Yale School of Architecture

- **حل المشاكل أثناء التصميم و ليس أثناء التنفيذ .**



اعتقد انه هناك خطأ في المقاس لو سألتنى رأيي

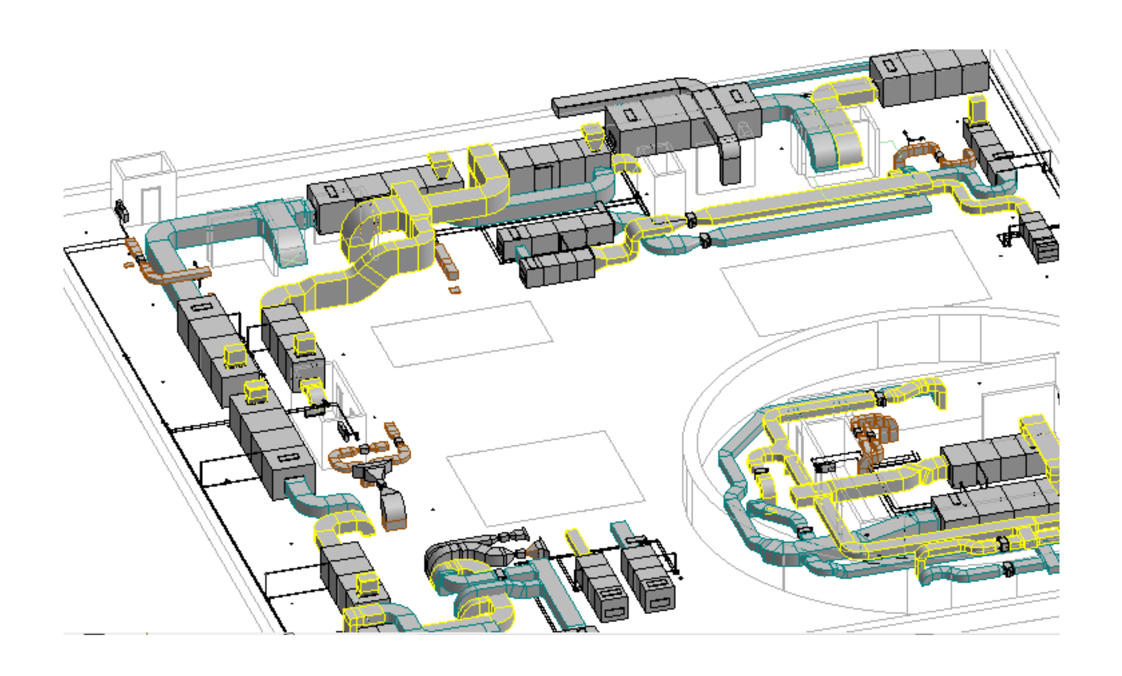
- سهولة التعديل في النموذج و تحديثه
- تساعد مجموعة أدوات BIM على التحكم التلقائي في اكتشاف التعارضات بين العناصر. من خلال نمذجة كل هذه الأشياء أولاً ، يتم اكتشاف التعارضات مبكراً ، ويمكن تقليل التعارضات المكلفة في الموقع. يضمن النموذج أيضًا

ملاءمة مثالية للعناصر التي يتم تصنيعها بالمصنع ، مما يسمح بتركيب هذه المكونات بسهولة في مكانها بدلاً من إنشاءها في الموقع.





مثال أحد المشاريع التي قمت بها : قمت بحل التعارض بين الأقسام المختلفة .



- الحصر الدقيق لجميع الأجزاء في المشروع و هو مهم جدا خاصة في المراحل المبكرة للمشروع و الجدول يعدل نفسه تلقائيا عند تعديل البيانات و يمكننا البيم من احتساب مباشر للكميات التي تتعلق بالمساحة و الحجوم (و حتى أطوال و أقطار قضبان التسليح)
- **التعديل سهل جدا و يتم مرة واحدة** في أي مكان بالنموذج فينعكس على كل جزء من الموديل .

- تقليل الوقت أثناء التنفيذ حيث لن يتعطل العمل من اجل حل تعارض لم يكتشف أثناء التصميم .
- لوح التصميم **Design** هي نفس لوح **Shop drawing** هي نفس لوح As built دون تعديلات كثيرة .

- امكانية استخدام النموذج لإجراء المحاكاة مثل محاكاة الشمس و الرياح و الطاقة في برامج كثيرة مختلفة ثم اعادة التعديلات الى النموذج ليتم فيما بعد متابعة العمل عليه مع التنبيه للتعديلات الحاصلة لباقي الطاقم الهندسي ذو الاختصاصات المكملة و المتعددة.
- يعطينا افضل الحلول لتوفير الكهرباء في المبنى .
- معرفة مساحات الغرف بسهولة مما يسهل العمل على مهندسي التكييف والإضاءة
- معاينة للمشروع بشكل كامل بعد تركيب كافة الأنظمة بما يسمح بمعاينة سلامة التصميم الأصلي و ديمومته أم عدم تحقق ذلك
- كشف تقديري مبدئي صحيح لأتعاب الأيدي العاملة
- **جدولة البناء:** بناء نموذج المعلومات و ربطها مع الجدول الزمني تمكن من التخيل الواضح لمراحل البناء ، وبالتالي جداول البناء في أطر زمنية محددة يمكن التخطيط لها بشكل جيد والتواصل بالضبط كما هو مخطط للمقاولين وأصحاب المصلحة الآخرين المسؤولين.

كيف يساعد هذا؟ عرض تخطيط البناء و العمليات في وقت مبكر في بيئة افتراضية يساعد على الكشف عن المشاكل وتحديد المجالات التي تحتاج التكرار. وبالتالي يتم تقليل مواطن الخلل في الموقع وإعادة العمل.

ويمكن أيضا استخدام نماذج بيم 4D للتخطيط للإشغال المرحلي في المشاريع ذات الصلة بالمباني على سبيل المثال - مشاريع التجديد وإعادة التهيئة.

- الربحية.
- جودة العمل المنجز.
- كفاءة إنتاج العمل.
- القدرة التنافسية.
- الانفتاح على فرص عمل جديدة.
- وجود معلومات مطابقة للواقع يمكن استخدامها في إدارة مرافق المبنى وعمل صيانة له.
- معرفة المواصفات المطلوب منه تنفيذها على أرض الواقع.
- معرفة ما يلزم بشكل صحيح و دقيق من مواد بناء و مستلزمات أخرى (سقالات Scaffolding و رافعات Wench الى ما هنالك من العدد toolkits) لإتمام بناء المنشأة
- إيضاح التصميم بشكل جيد للعميل، فتصل إليه الصورة النهائية للمبنى ويدرك تفاصيله جيدًا، بدون أن يضطر إلى دراسة رسومات معمارية أو إنشائية قد لا يفهمها، بالتالي يستطيع إبداء رأيه والتعديل على التصميم الذي لا تقارن تكلفة التعديل عليه بتكلفة التعديل على مبنىً منفذ.
- الانسجام بين المساقط والقطاعات، وكانت هذه مشكلة أزلية، وهي عمل تعديل في أحد اللوحات ولزوم عمله في جميع اللوحات الأخرى، أما الآن فإن المشروع كله في ملف واحد متكامل، يظهر التعديل تلقائيًا في كل الرسومات عند عمله في أي واحدة منهم.
- المباني المبتكرة كانت تعاني من مشكلة عدم وجود مرجع أو مباني سابقة يمكن القياس عليها، بالتالي يمكن حدوث مشاكل غير متوقعة نتيجة الوزن أو العوامل الطبيعية غير المحسوب حسابها، أما الآن فإن نمذجة معلومات البناء توفر كل أنواع المحاكاة لتدارك المشكلة قبل وقوعها.
- كثيرًا ما كان يحدث أن يتوقف العمل بسبب انتظار استلام الخامات، أو أن يتم استيراد خامات ومواد قبل وقت احتياجها فتحتاج تكلفة إضافية لتخزينها. برامج إدارة الوقت والتكلفة ساعدت على حل هذه المشاكل عبر مفهوم Just In Time في العمل.

- مشكلة عدم الانتهاء في الوقت المحدد نتيجة اكتشاف المشاكل داخل الموقع فكان يتم مد فترة المشروع أكثر من مرة، عند التطبيق الصحيح لنمذجة معلومات البناء يتم اكتشاف المشكلات وحلها مبكرًا أثناء العمل على التصميم.
- اختلاف ما تم بناؤه عن التصميم الأصلي نتيجة العمل في الموقع، مما يضطر المهندسين لعمل لوح مختلفة As Built بعد انتهاء العمل.
- **قبل البدء في البناء:**

بناء إدارة المعلومات يقترن مع برامج إدارة البناء يوفر التفاصيل التي تحتاجها للعثور على نقاط التعارضات الزمنية المحتملة في المشروع الخاص بك. يمكنك أن تبحث في الجدول الزمني بأكمله و فحصة خطوة خطوة، وتبحث في انشاء الموقع وحركة المرور على طول الطريق. مرة واحدة كاملة، نموذج بيم يعطي المقاولين دليل مرجعي سريع لكل ما يجب أن يحدث لجعل المشروع نجاحا.

- **تجنب تأخر المشروع مرة أخرى:**

وهناك جدول زمني جديد وتقدير جديد، ومن المحتمل أن تكون هناك تغييرات أخرى. المستأجرون حريصون على شغلها، وهناك عقوبات على التأخير. المقاولون من الباطن يأخذون الاختصارات من أجل خفض تكاليفها والحفاظ على الجدول الزمني، (من الصعب جداً لإثبات بعد ذلك). هناك مشاكل مع الجودة (الجودة هي الالتزام بالمواصفات ومدى مطابقة المشروع لاحتياجات ورغبات المالك).
وتتزايد التكاليف الإجمالية مع تقديم تقارير عن بنود التكاليف الجديدة يوميا. لا أحد يعرف ما هو الرقم النهائي. كل هذه المشاكل معروفة في معظم مشاريع البناء. لماذا لا يتم حلها؟

إدارة سيئة؟ ومن الشائع إلقاء اللوم على الإدارة للمشاكل، ولكن هذا هو المعرض عندما يعملون مع النظم التقليدية التي لا يمكن السيطرة حقاً على عملية البناء بشكل فعال؟

عقد الآخرين مسؤولة هو الخيار السهل في بيئة الضغط العالي لمشروع البناء الحديث، ولكنها ليست مفيدة. يمكن للمشاريع أن تنجح على أفضل وجه إذا شارك الفريق بأكمله المسؤولية عن حل المشكلات. حظر بيان "أنها ليست خطأي" هو بداية جيدة.

مدراء المشاريع هم متخصصون وإدارة أفضل ما لديهم من المعرفة والقدرة. ويشرف عليها مدراء مؤهلين وقادرين، يحاولون تجنب أي مخالفات مع الميزانية والجدول الزمني والجودة.

في كثير من الأحيان يبدو من المستحيل تقريبا لإدارة وتنظيم كميات كبيرة من المعلومات المعقدة. وكثيرا ما تصل المعلومات المتعلقة بالتأخيرات أو حالات الشذوذ المماثلة إلى وقت متأخر جدا حتى يتمكن مدير المشروع من اتخاذ إجراء هادف. وإذا كانت المعلومات متاحة في وقت سابق، يمكن تحديد العديد من المشاكل على الفور. يمكن أن يؤدي تأثير حل المشاكل المتأخرة والفوضى التي لا يمكن السيطرة عليها. ويؤدي ذلك إلى اتخاذ القرارات دون الإشارة إلى الحالة الحقيقية.

وإذا تمكن المديرون من الوصول إلى بيانات المشاريع الحالية مع التفاصيل الواضحة ، يمكنهم تحديد أسباب المشاكل بدلا من أن يكون لها تأثيرها الكبير. إن اتخاذ القرارات على أساس التخمينات، دون أي محاكاة للعواقب المستقبلية، هو دائما خطر كبير.

المشكلة لا تكمن في المديرين. بل يعود السبب في ذلك إلى عدم وجود معلومات صحيحة ومفصلة وفي الوقت المناسب عن الحالة الراهنة والمتوقعة لأجزاء مختلفة من المشروع.

ومع ذلك فمن المستحيل أن يكون لديك معلومات مفصلة في متناول اليد في كل وقت. وهذا ما يقوله كثير من الناس وبالنظر إلى العمليات الحالية وتدفق العمل، هناك بعض الحق في هذا و لهذا نذهب لتطبيق البيم.
لتحقيق أقصى فائدة من بيم البناء، فمن الضروري الالتزام لتطوير وتحسين طريقة التعامل مع مشاريع البناء. وأسهل طريقة للبدء هي اعتماد منهجيات تستند إلى أفضل الممارسات العالمية الحالية. مثال على عملية بيم هو منهجية تنظر في إدارة المعلومات لمشروع البناء ككل. وهو يشمل أربعة جوانب رئيسية لإدارة معلومات البناء:

- تخطيط استخدام الموقع: مع نماذج بيم تحت تصرفكم يصبح من السهل للتخطيط كيف سيتم استخدام الموقع. تخصيص مساحة للمرافق المؤقتة والتجميع وصوامع المواد ووضع الرافعات ومعدات البناء وغيرها بحيث لا يوجد أي اشتباك للاستخدام في الموقع يمكن التخطيط باستخدام قدرات التصميم الظاهري والتخطيط البناء.
- تخطيط الأمان و خطة الإخلاء للموقع في حالة حدوث مشكلة بالموقع
- جمع معلومات كل الاقسام في مكان و كيان واحد ، قبل هذا كان من الصعوبة فعل هذا مع المخططات ثنائية الأبعاد ومعلومات مشتتة غير مركزية.
- تنسيق ميب بيم والكشف عن الصدام: أنظمة ميب معقدة، وعرض جميع التخصصات أي الهندسة الكهربائية والميكانيكية والهندسة المعمارية وهيكل في نفس النظام البيئي والكشف عن الاشتباكات الداخلية وكذلك الخارجية والقضاء عليها قبل اتخاذ تخطيطات على الأرض، هو خطوة حاسمة للغاية التي تساعد على توفير كمية كبيرة من المال، والجهود وإعادة التصميم وبالتالي الوقت.
- الربط مع الجدول الزمني للتنفيذ و إعطاء تقارير أفضل للمهندسين Feedback عن حسن سير العمل في الموقع Site

- تحديد الاشتباكات القائمة على الوقت: يسمح بيم تصور لكيفية القيام بنشاط معين، جنبا إلى جنب مع الوقت المتراكمة والتكلفة. وهذا بدوره يثبت أيضا مثمرة في الكشف عن الاشتباكات القائمة على الوقت وتخفيفها، وبالتالي التحقق من أن تسلسل العمليات المخطط لها وأطرها الزمنية لا تتداخل أو تتصادم. ونتيجة لذلك كل عمليات مثل البناء المؤقت، البناء الدائم وغيرها، يحدث دون خلل. وبالتالي توفير الوقت وزيادة الإنتاجية وبطبيعة الحال توليد عائد استثمار أفضل.

- تقليل الاستفسارات(request for information (RFI للسؤال عن معلومة غير واضحة او غامضة فيمكن اخذ قطاع في اي جزء و دراسته او معرفتة المعلومة من خصائص العنصر ، سابقا كان المقول يرسل RFI للاستشاري و ينتظر أياما للرد و قد يكون الرد غير كافي او غير واضح فنرسل RFI اخر وفي حال موافقة الاستشاري على التغير يتم اعداد تفاصيل لمعالجة التغيير و في حالة عدم الموافقة يتم الرجوع الى العقد و يتم عمل CLAIM.

- تقليل أوامر التغيير CHANGE ORDER نظرا لاستيعاب كل فريق العمل للمشروع منذ بدايته ، في المشاريع العادية يكون الإدراك في البداية للمعماري و يتم إدراك المشروع تدريجيا لباقي الفريق قبل نهاية لمشروع حيث أن عدد أوامر التغيير يدل غالبا على كمية التعارضات و التضاربات بالمشروع و يتناسب مع عدد ال RFI و الذي يقل مع استخدام البيم.

- تقليل المطالبات CLAIM المادية والزمنية نظرا لتقليل تقليل الاخطاء بالتصميم و تقليل ال RFI و اوامر التغيير مما يقلل تكلفة المشروع.

- تقليل اعادة العمل REWORK إن إعادة العمل يتسبب في هدر المواد و يقلل معدل الإنتاجية ويمكن من خلال نمذجة معلومات البناء تقليل هذا الهدر من خلال تقليل أخطاء التصميم.

- **<u>تعزيز التصنيع المسبق:</u>**

كما أن القدرة على إنتاج نموذج ثلاثي الأبعاد دقيق لخطة البناء يعزز التخطيط والتنفيذ المسبق الصنع فيمكن عمل Fabrication لتقطيع الأجزاء بدقة بالمصنع مثل صاج التكييف. إذا تم إنشاء أغلبية المبنى خارج الموقع في بيئة المستودعات، فهذا يعني تقليل المخاطر التى يمكن ان نواجهها في موقع العمل. ويمكن تخفيض ساعات العمل بالموقع والسقوط وغيرها من المشاكل او القضاء عليها لأن العمل يجري في ظل ظروف خاضعة للرقابة واستخدام الأتمتة غير متوفرة على موقع البناء.

- **<u>كفاءة الطاقة والاستدامة :</u>** استخدام مواد خام محلية .

- **<u>تقدير التكلفة:</u>** يسمح البيم بالتصور من أنشطة البناء والتكاليف المستحقة. بالإضافة إلى ذلك، تقدير التكلفة هو أكثر دقة مع بيم لأنه يمثل تقريبا البناء وبالتالي كمية من المواد هي دقيقة من الإقلاع التقليدية وطرق تقدير التكاليف.

- إعداد المخطط التنفيذي SHOP DRAWING بمقياس رسم مناسب قبل البدء في العمل .
- إعداد مخططات As built Drawing أثناء وبعد الانتهاء من أعمال التركيب وبمستوى لا يقل جودة عن المخططات التصميمية ويبين عليها جميع التعديلات .
- معرفة المواصفات المطلوب منه تنفيذها على أرض الواقع.
- معرفة ما يلزم بشكل صحيح و دقيق من مواد بناء و مستلزمات أخرى (سقالات Scaffolding و رافعات Wench الى ما هنالك من العدد toolkits) لإتمام بناء المنشأة.
- كشف تقديري مبدئي صحيح لأتعاب الأيدي العاملة.
- جرد صحيح للمستودعات وما يلزم من التحضيرات لورشة العمل.
- تقديم تعليمات التشغيل والصيانة للرجوع اليها .

- **<u>فوائد البيم للمصنعين Manufacturers:</u>**لقد غدى عنصر المكتبة الخاص بالبيم BIM Object هو بديل عن الصورة التي كنا نراها في الكتالوجات أيام الثمانينات وما قبل. فالآن و ضمن برمجيات البيم يتم العمل على تقديم عنصر جاهز من قبل المصنّع (فرش على سبيل المثال) ليقوم المصمم باختيار هذا العنصر بمواصفاته الصحيحة بدلاً من الطريقة الشعبية السائدة و التي يقوم المصمم فيها بوضع Block عامة لأي قطعة فرش و من ثم تأتي المشاكل تباعاً عندما يتبين أن القطعة التي وضعها كانت من أجل تزيين المسقط بطريقة جميلة بينما على أرض الواقع سيكون هناك أبعاد أخرى لقطعة الزبون التي سوف يختارها الزبون (((لاحقاً للأسف))) ... فعملياً يقوم المصنّع بوضع جميع الموديلات التي يقوم بتصنيعها على هيئة BIM Objects ضمن الموقع الخاص به أو إرسالها بالوسائل المتاحة في أيامنا هذه DropBox, Email إلى المهندس و الذي يقوم بدوره بوضع العناصر كما هي (و أعني بكلمة كما هي: الأبعاد, السعر, اسم المصنّع , تاريخ التصنيع, تكلفة الشحن ...) إلى ما هنالك من معلومات يجب لكل مهندس العلم بها مع تحضير أجوبة شافية للزبون و عدم ترك ذلك للحظة الأخيرة من العمل

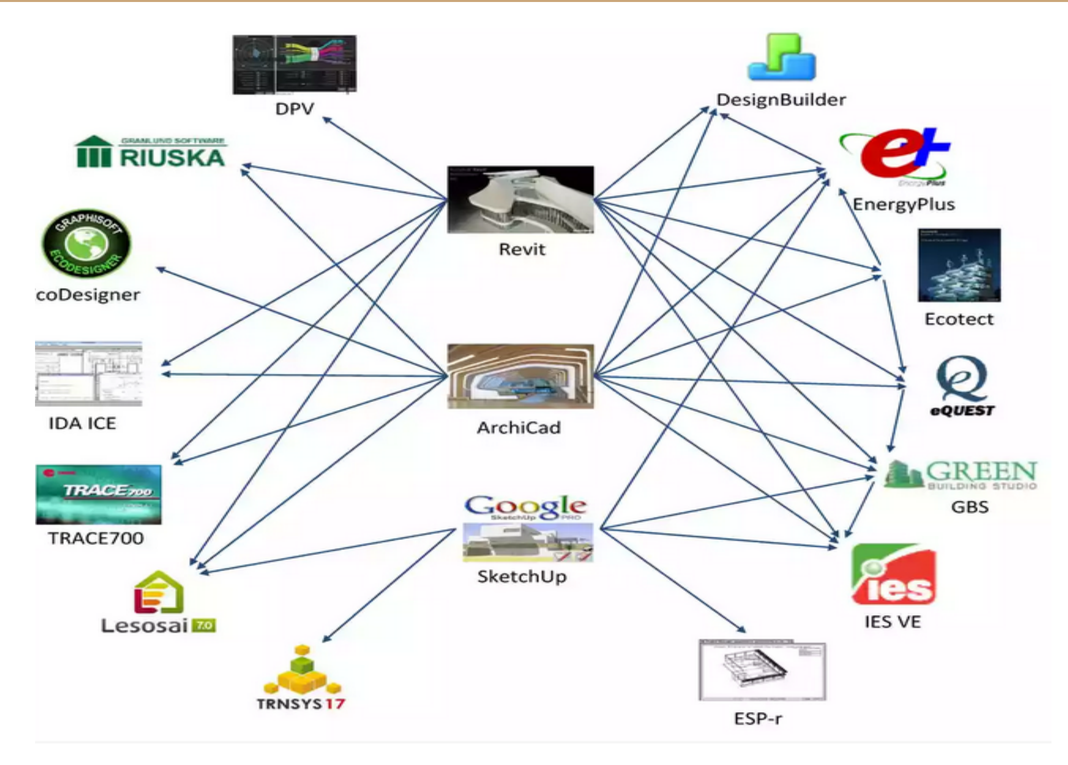
فوائد البيم للاستدامة

تعريف الاستدامة : تلبية احتياجات البشر في الوقت الراهن من دون المس بما تحتاجه الأجيال الجديدة.

هناك علاقة بين البيم والاستدامة وهي ان البيم يحقق و يوثق مدى امكانية تطبيق الاستدامة و يقدم عددا من الفوائد التي يمكن أن تساعد على تحسين عمليات تصميم المباني والتشييد وذلك من خلال نموذج غني بالمعلومات. ويمكن أيضا أن تستخدم النماذج في تسلسل البناء، والتصنيع الرقمي، وإدارة المرافق.

الفرضية الأساسية لل "بيم" هو تنسيق جميع معلومات التصميم والبناء من مختلف التخصصات في نموذج مركزي واحد. ونتيجة لذلك، يمكن الكشف عن الاشتباكات بسهولة، ويمكن دمج الاعتبارات المتعلقة بالحياة الكاملة مثل إدارة المرافق في النموذج في مرحلة مبكرة. وبالتالي يمكن للبيم أن يقلل من استهلاك الكربون من خلال توفير معلومات محسنة بشكل كبير ومنسقة.

يبدأ التصاميم المستدامة بفلسفة أن تعريف المبنى المصمم بشكل جيد يتضمن تلقائيا الخصائص التي تشكل الاستدامة. وهي تشمل اختيار الموقع الافضل بيئيا، والحفاظ على المياه، واستخدام الأمثل للطاقة، والاهتمام بتقييم دورة الحياة للمواد، والجودة البيئية الداخلية. ويعني ذلك أيضا اتخاذ موقف شخصي بأن جميع أعمال التصميم المنفذة ستفي بمعايير أداء محددة.



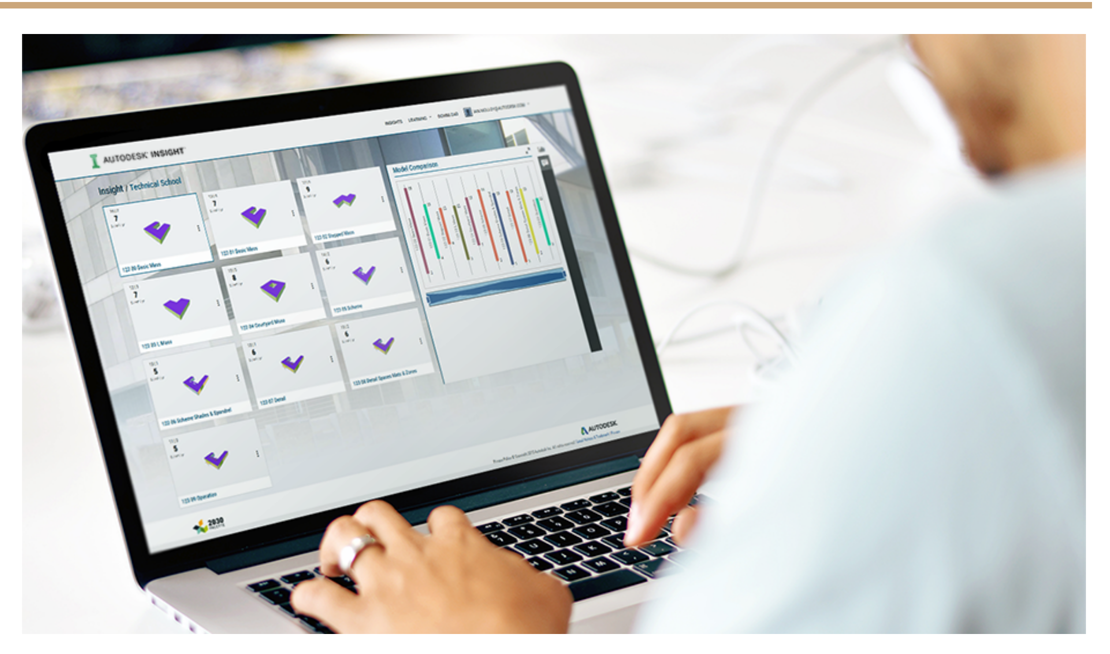
تبادل المعلومات بين برامج ال BIM و برامج المحاكاة الحرارية و تحليل المبني BIM and building analysis application

وتساهم المباني بنسبة 40٪ من انبعاثات الكربون العالمية. وتهدف استراتيجية البناء في حكومة المملكة المتحدة لعام 2025 إلى خفض التكلفة الكاملة للأصول المبنية بنسبة 33٪ وتخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 50٪ بحلول عام 2025. وهذه نقطة انطلاق على الطريق نحو خفض الانبعاثات بنسبة 80٪ عام 2050 (مقارنة بمستويات عام 1990).

إن نمذجة معلومات البناء (بيم) هي آلية حيوية يمكن من خلالها تحقيق هذه الأهداف. وهناك تقرير الحكومة HG`D government's Low Carbon Construction report صدر في خريف عام 2010 ما يلي: " ينظر إلى بيم أن لديه القدرة الأكبر لتحويل عادات - وفي نهاية المطاف هيكل - هذه الصناعة". وبالتالي، جعلت الحكومة نواتج البيم إلزامية على جميع المشاريع العامة من عام 2016.

هناك برامج كثيرة تستفيد من نموذج البيم لعمل تحليل للطاقة, مثل:

- **Insight360** : دليل قوي على أفضل البرامج في بناء الطاقة مع مقارنة العائد على الاستثمار باستخدام العناصر العادية والصديقة للبيئة



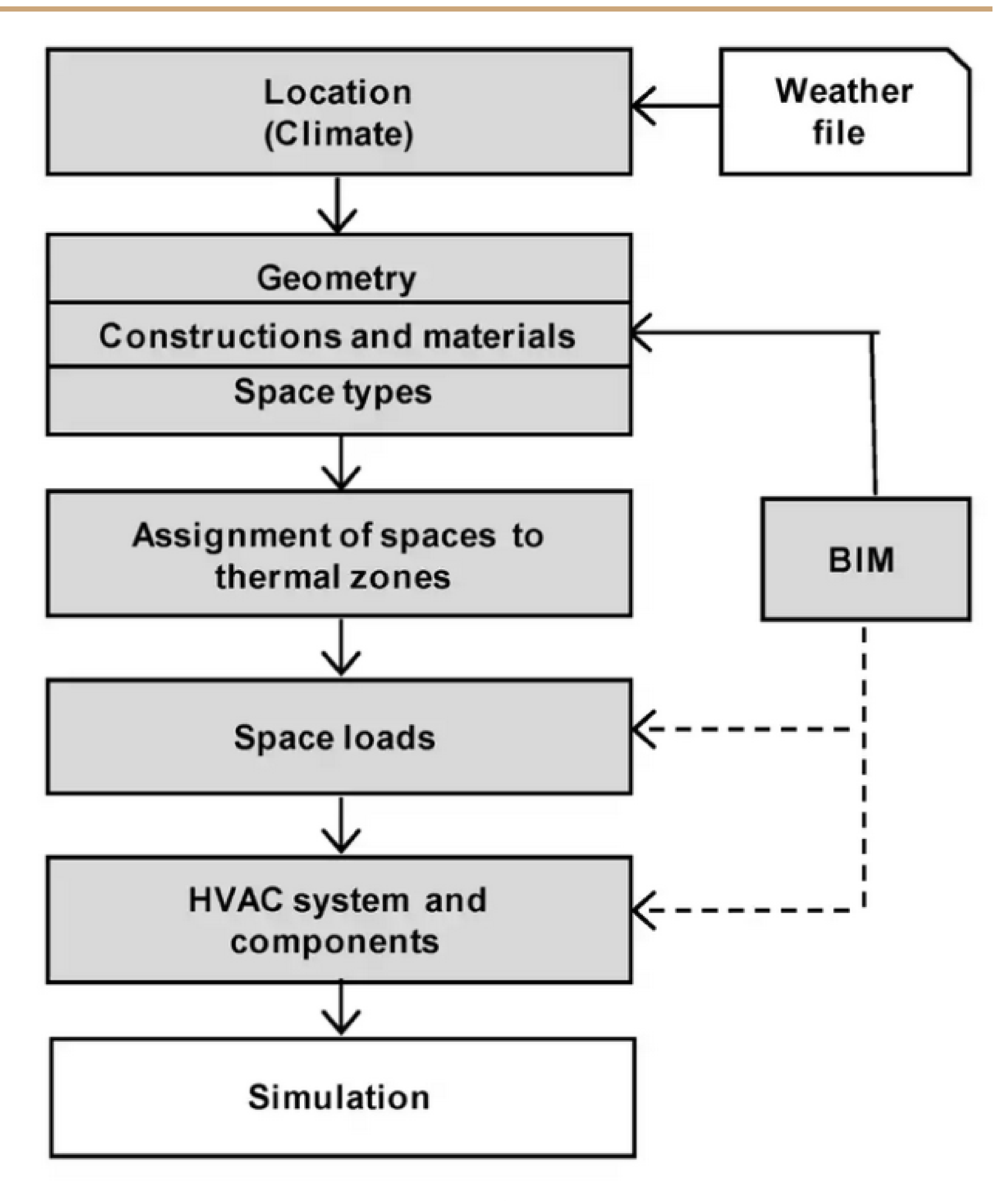
https://insight360.autodesk.com/

- **Green Building Studio :**

عمل التحليلات الحرارية وتقدير قيمة التكلفة الإجمالية واستخدام الاستوديو لتقليل التكلفة ورفع كفاءة المبنى من حيث الحسابات المتعدد مع اعتبار استخدام الطاقات المتجددة بجدية وذلك من بدء عمل المشروع , مروراً بتصديره وادخال البيانات الأساسية , انتهاء بعمل الاختبارات اللازمة لرفع كفاءة المبنى وتقليل التكلفة.

/https://gbs.autodesk.com

يمكن استعمال أي برنامج لنمذجة البيم مع أي برنامج من برامج الاستدامة وذلك من خلال امتدادات وسيطة مثل gbXML, IFC, ifcXML and ecoXML



صورة توضح طريقة عمل المحاكاة

أهم المزايا لتطبيق البيم في مجال الاستدامة

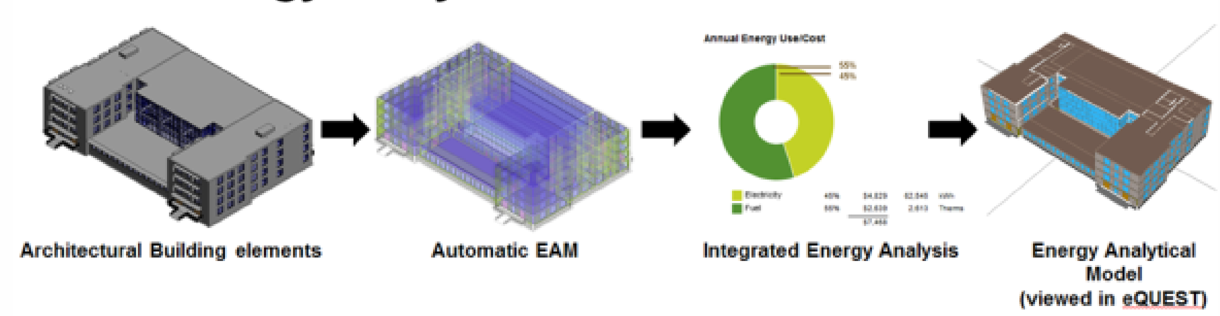
1. تحليل الطاقة

يمكن للبيم إجراء تحليلات الطاقة في جميع مراحل عملية التصميم وتقييم مختلف الخيارات لتوفير الطاقة. ويمكن لأدوات تحليل الطاقة أن توفر تحليلا للبناء بأكمله يسمح للمصممين بفهم توقعات تكلفة الطاقة التي يمكن أن تساعد بالقرارات المالية والتصميمية.

وتشمل تحليلات البناء الشاملة بيانات الطقس التفصيلية بحيث يمكن للمصممين أخذ إحصاءات المناخ التاريخية في الاعتبار عند إنشاء نموذج طاقة. ويمكن للمصممين أيضا استخدام البرنامج لمقارنة كفاءة مشروعهم مع المباني ذات الكفاءة الموفرة للطاقة وتصور تقديرات نقاط الاستدامة.

ويمكن لأداة تحليل الطاقة أيضا أن تقدم بيانات قيمة عن انبعاثات الكربون عن الممارسات الفعالة في ضوء النهار، وتوقعات استخدام المياه وتكاليفها، وإعدادات التكييف والتهوية. من خلال رؤية كيف ستعمل هذه الأنظمة مع العمليات الأخرى داخل المبنى في مرحلة مبكرة من عملية التصميم. يمكن للمصممين والمهندسين تكييف وتنفيذ استراتيجيات مستدامة تكمل بنجاح أنظمة البناء الأخرى.

ويمكن أيضاً أن يساعد برنامج البيم المصممين والمتعاقدين على الامتثال لقوانين الطاقة من أجل تلبية متطلبات الأكواد الخضراء التي أصبحت أكثر تقييداً من أجل الحد من الانبعاثات والتلوث.



2. تحسين إدارة المرافق

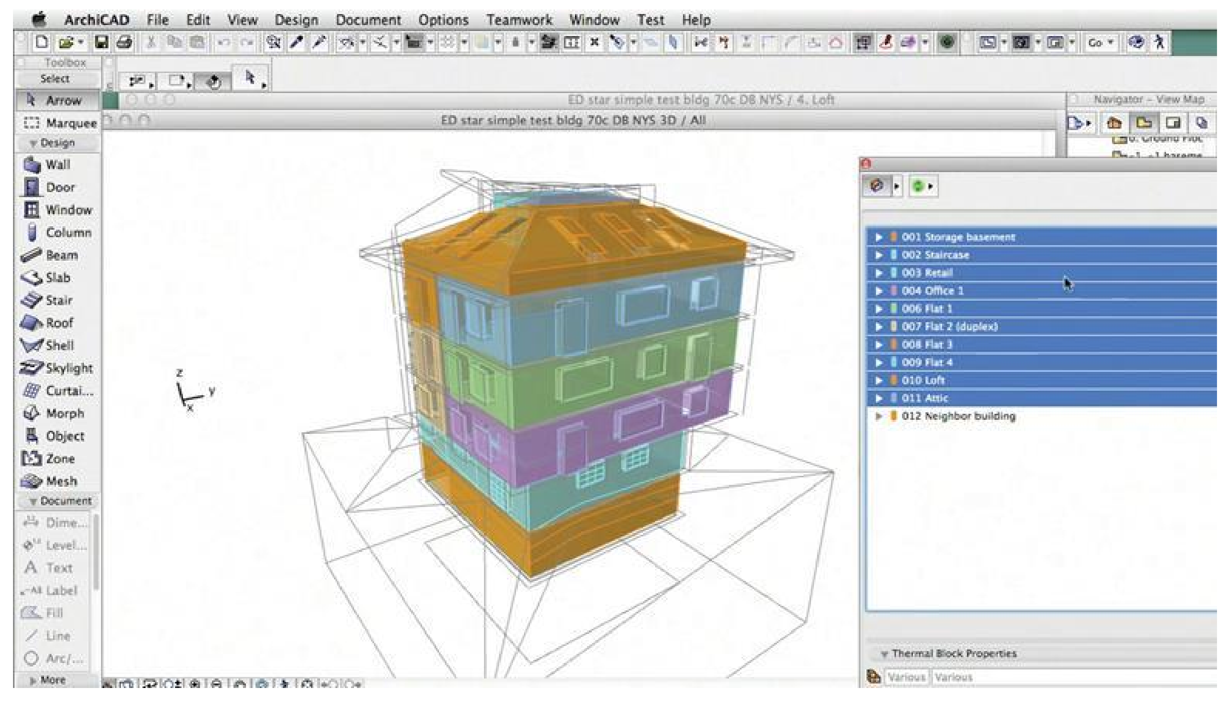
من خلال تضمين مديري المنشآت في عملية التصميم، يمكن لبرنامج بيم أن يمنحهم إمكانية الوصول إلى البيانات الضرورية وأن يبرهنوا على كيفية جمع هذه البيانات وإدارتها ضمن أنظمة إدارة المرافق facility management و يمكن استخدام البيانات المخزنة في برنامج بيم لتدريب عمال الصيانة على أنظمة المبنى أثناء عملية التصميم والبناء.

مع التدريب المناسب لمدراء المرافق وعمال الصيانة يمكن أن يقوم البيم بضمان بناء يحقق عائد الاستثمار، وتحسين أدائها، وزيادة دورة حياة معداتها.

3. إدارة المواد

تمثل المواد التي تختارها لبناء المبنى تكلفة كبيرة، وكذلك عاملا مهما في تحديد التأثير البيئي للمبنى. أدوات برامج البيم تتأكد من أن جميع معلومات البناء متناسقة داخلياً، مما يساعد على ضمان حساب دقيق للكميات المادية للمشروع.

ويمكن أن تساعد أدوات بيم أيضا فريق التصميم على إجراء تقييمات دورة الحياة من خلال توفير البيانات وتحليل المواد التي يمكن أن تزيد بشكل كبير من الاستدامة وفعالية التكلفة على مدى فترات أطول.



نمذجة الطاقة الحرارية *3D* في أركيكاد *ARCHICAD*.

4. الحد من النفايات وعدم الكفاءة

تقوم أدوات البيم بتنسيق معلومات التصميم عبر جميع الوثائق و المحاكاة المستخدمة في المشروع والجداول الزمنية، وما إلى ذلك، مما يساعد على الحد من النفايات وممارسات البناء غير الفعالة في موقع البناء.
وثائق البناء التي لم يتم تنسيقها، يمكن أن تؤدي إلى سوء التنفيذ والعمل غير الضروري أو دون المستوى المطلوب، أو جهود إعادة البناء. كل هذه الحوادث يمكن أن تهدر كميات كبيرة من الطاقة والموارد المادية، وتكلف المالك مالاً إضافياً.

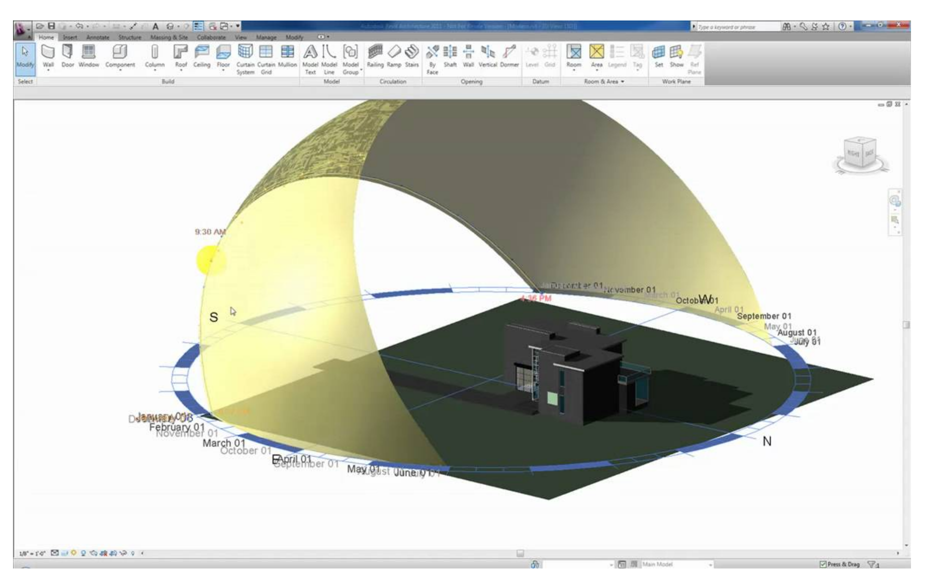
5. تحسين التصميم

مع أدوات البيم، يمكن لفريق التصميم تطوير ودراسة بدائل تصميم متعددة من أجل تصور، وتحديد، وتحليل كيفية بناء مبنى قادر على تحقيق أهداف الاستدامة. يمكن تتبع خيارات مختلفة طوال عملية التصميم، مما يسمح للمهندسين المعماريين والمهندسين لجمع وإدخال المزيد من المعلومات من أجل اتخاذ القرارات المثلى.
على سبيل المثال، يمكن أن تتطور المخططات النهارية مع تنفيذ خطط وأنظمة أخرى للبناء، أو عندما يتم تغيير الخطط، ويمكن للمصممين أن يروا كيف ستؤثر هذه التغييرات مع مستويات مختلفة من الاستدامة.
وتشمل الجوانب الرئيسية للتصميم التي يمكن نمذجتها وتقييمها ما يلي:

- توجيه المبنى: تحديد الاتجاه الذي يؤدي إلى أدنى تكاليف الطاقة.
- بناء كتلة: تحليل نموذج البناء وتحسين المغلف.
- استخدام الطاقة: تحليل احتياجات الطاقة وخيارات الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية.
- ضوء النهار.
- الصوتيات.

6. ضوء النهار

يمكن استخدام نموذج البيم لتوفير استخدام الطاقة والأحمال الكهربائية للإنارة بالنهار وتوفير بيئة أكثر راحة والمساعدة على تحسين المزاج والصحة العامة والإنتاجية لمستخدمي المبنى.
قد يكون تصميم وتنفيذ ممارسات فعالة لضوء النهار أمراً صعباً، ولكن أدوات بيم المفيدة يمكن أن تسمح لفريق التصميم بوضع خطط داخلية معقدة لضوء النهار ضمن بيئة التصميم القياسية. ويمكن لهذه الأدوات أيضاً التعامل مع النمذجة، والقياس، والوثائق المطلوبة لزيادة تصاميم البناء والعمليات.



استخدام برامج البيم في تحليل الظل و الشمس

7. استخدام البيم في التجديدات

يمكن استخدام برمجيات البيم بشكل فعال في مشاريع التجديد. يمكن أن تساعد أدوات بيم المصممين والمهندسين المعماريين على رؤية تأثير مختلف الخطط والمواد الجديدة على الصفات المستدامة لمبنى أقدم. إدارة وتتبع المعلومات هي واحدة من المزايا الرئيسية التي تقدمها البيم. ويمكن لكل عنصر أو عنصر من عناصر المبنى أن يحتوي على بيانات إضافية مرتبطة به ويمكن الوصول إليه بسهولة للمصممين والمقاولين ومديري المباني.

- **تحسين التصميم**

مع أدوات البيم، يمكن لفريق التصميم تطوير ودراسة بدائل تصميم متعددة من أجل تصور، وتحديد، وتحليل كيفية بناء مبنى قادر على تحقيق أهداف الاستدامة. يمكن تتبع خيارات مختلفة طوال عملية التصميم، مما يسمح للمهندسين المعماريين والمهندسين لجمع وإدخال المزيد من المعلومات من أجل اتخاذ القرارات المثلى. على سبيل المثال، يمكن أن تتطور المخططات النهارية مع تنفيذ خطط وأنظمة أخرى للبناء، أو عندما يتم تغيير الخطط، ويمكن للمصممين أن يروا كيف ستؤثر هذه التغييرات مع مستويات مختلفة من الاستدامة.
وتشمل الجوانب الرئيسية للتصميم التي يمكن نمذجتها وتقييمها ما يلي:

- **توجيه المبنى:** تحديد الاتجاه الذي يؤدي إلى أدنى تكاليف الطاقة.
- **بناء كتلة:** تحليل نموذج البناء وتحسين المغلف.
- **استخدام الطاقة:** تحليل احتياجات الطاقة وخيارات الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية.
- ضوء النهار.

- الصوتيات.

اللون المفضل للبيم

اللون المفضل للبيم هو الأخضر، رمزا عن المباني الخضراء والحفاظ على البيئة، فاستخدام البيم يقلل تكاليف الإنفاق ويقلل من استخدام الطاقة ويسعى للحد من هدر المواد أثناء البناء.

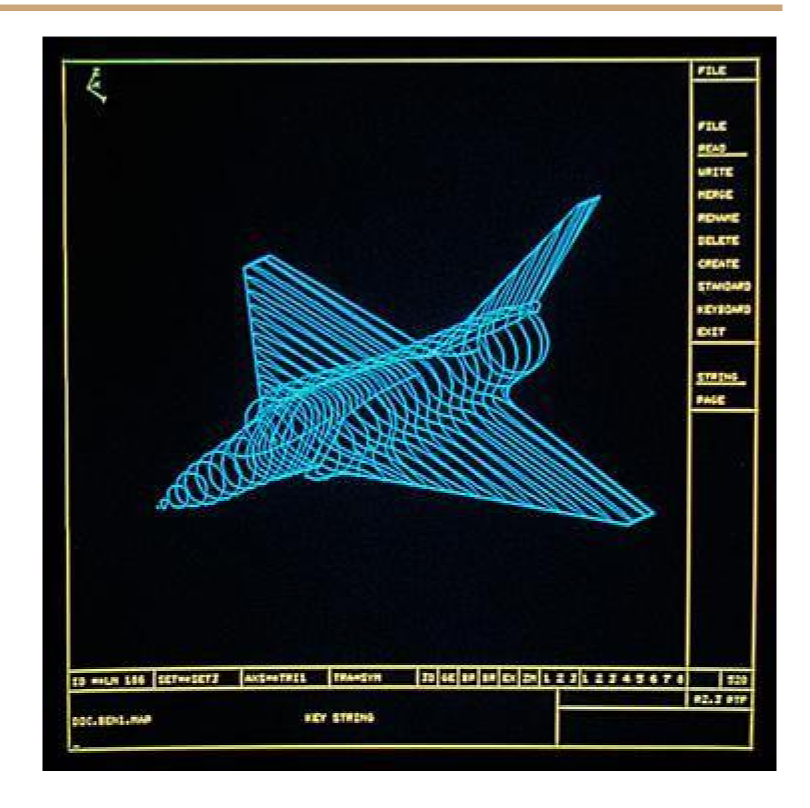
أمثلة لمخرجات نمذجة معلومات البناء

- نموذج ثلاثي الأبعاد خالي من التعارضات
- مساقط ومقاطع وواجهات وتفصيلات تنفيذية ثنائية الأبعاد
- حصر تلقائي للعناصر
- تحليل إنشائي
- تقدير التكلفة
- ربط المبنى بالجداول الزمنية
- دراسات بيئية للمبنى
- تقديم مخططات الهدم ومراحله

تحديات تطبيق نمذجة معلومات المشروع

- مقاومة التغيير : معرفة و تحليل العاملين و الاعتماد في البداية على المتحمسين للبيم و خطوة خطوة تتحول الشركة كلها للبيم
- عدم المعرفة بنمذجة معلومات البناء أو فوائده : من خلال متابعة بيم ارابيا سيكون لديك معرفة قوية بالبيم
- عدم وجود خبرات كافية تجيد العمل به : نعمل في بيم ارابيا علي مساعد المهندس العربي على النهوض بمستوى الخبرة العربية
- ارتفاع التكلفة الأولية للبرامج وتحديث الاجهزة :الدراسة الدقيقة لما تحتاج إليه ستوفر لك الكثير من المصاريف ، و دراسة العائد من المشاريع
- التطبيق الخطأ له أعطى فكرة سيئة عنه : نشر التطبيق الصحيح ومن خلال هذا الكتاب سنعرف أهم النقاط التي يجب عدم اهمالها
- مشاكل قانونية غير واضحة مثل (ملكية النموذج)
- غياب الدعم الحكومي والنظم الإدارية الملزمة باستخدام التقنية : هناك دفع للبيم من أعلى (الحكومة) و من اسفل (مثل الموردين) عند تبني البيم في الشركات ستتحول الدولة لتبني البيم و ان كان الأسرع الدفع من اعلى
- عدم وجود كودات تنظم منهجية العمل في سوق العمل : نعمل عليها في بيم ارابيا
- أن بعض القوى العاملة لديهم سنوات من الخبرة والمعرفة لا تقدر بثمن ولكن تفتقر إلى سهولة التكامل مع التكنولوجيا الرقمية في عملهم.

و لمعالجة هذه القصة يمكن دمج هذه الخبرة مع الموظفين الشباب الأصغر سناً للاستفادة من خبرة الكبار وحماس الشباب،على سبيل المثال فرانك جيري Frank Gehry ليس مبرمجا ولا يجيد البرامج الحديثة لكن شركته انتجت برنامجها الخاص بها www.gehrytechnologies.com



CATIA version 3, in 1988

- المالك لم يطلب استخدام BIM،لذلك لا يوجد دافع للتفكير في اعتماده في العمل

يمكن للشركة الاستثمار وعمل نموذج البيم للمشروع و تصديره للمالك كاد و pdf

- تكلفة برامج BIM و تكلفة تحديثاتها
- تكلفة الأجهزة المطلوبة مع مواصفات خاصة لتشغيل برنامج BIM
- تكلفة التدريب لبرامجBIM
- تكلفة توظيف متخصصين BIMو موظفين إضافيين
- الوقت لتطبيق BIM وتأثيرها السلبي على الإنتاجية الحالية
- الاستثمار غير واضح من تطبيقBIM
- نقص الخبراء في مجال BIM
- معايير BIMو البروتوكولات غير كافية
- الاعتقاد بأن التقنيات الموجودة كافية، ليست هناك حاجة لتطبيق BBM
- المشكلات المتعلقة بالتشغيل البيني بين برامج BIM

- ضعف التعليم و التدريب في الجامعات والمراكز الحكومية
- ضعف الجهود الحكومية لتنفيذ BIM
- الحاجة إلى إدارة البيانات المتطورة بمستوى تطور النموذج
- ضعف التعاون بين مختلف التخصصات
- التعرض للمخاطر المرتبطةبنموذجالملكيةالفكريةوتكلفةحقالمؤلفوالنشر
- الحاجة إلى تعديل في لوائح وأنظمة التصميم
- الحاجة لصياغة عقود BIM
- ضعف المعرفة بفوائد BIM
- ضعف المهارة بين المهندسين والصعوبة في تعلم برامجBIM
- عدم وجود كوادر و خبراء مؤهلين لتدريب برامج BIM
- الحاجة الى شبكة انترنت قوية وغير منقطعة لاستيعاب الكميات الهائلة من المعلومات
- المقاومة القوية للتغيير،وخاصة الأعمار الكبيرة،وتمسك المهندسين بالبرامج المألوفة لهم

و كل هذه المشاكل لها حلول سنتعرض لها في هذا الكتيب

دور الحكومات في تطبيق البيم

من المؤكد أن للحكومات دور فعّال في تطبيق تقنية البيم، فلا بد لها من دعم الموضوع ووضع كود خاص ذو معايير مناسبة للدولة، ثم جعله إلزاميا على القطاعات العامة كما هو الحال في دول أروبا وأمريكا حاليا، فلذلك عظيم الأثر في توفير الكثير من التكاليف بجانب حل التعارضات المتلازمة لبناء أي مشروع جديد.

نشرت الحكومة البريطانية في مايو 2011م وثيقة تفيد بأن البيم شرط للمشاريع الممولة من الدولة بدءاً من عام 2016م، وتركز الوثيقة على تحسين المشتريات في المشاريع الممولة من القطاع العام في المملكة المتحدة التي تمثل 40% من جميع النفقات الرأسمالية. وتساعد على تبنيه مثل وجود تسامح أو مكافأة لمن يستخدم البيم في البناء، كالسماح بمساحة أكبر لبناء إضافي بنسبة 30-50% ، أو تخفيف الرسوم. وبعد هذا بسنوات تجعله إجباريا مع عدم الالتزام ببرنامج محدد من برامج البيم. والهدف ليس تطبيق البيم بل الاستفادة والتوفير وتعزيز الإنتاجية، فتقنية البيم مجرد وسيلة وليست هدفا بحد ذاتها.



وعلى صعيد المنطقة العربية، فقد أعلن حاكم دبي الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم مشروع تحويل دبي إلى مدينة ذكية، بما يكفل إدارة كافة مرافق وخدمات المدينة عبر أنظمة إلكترونية ذكية ومترابطة وتوفير الإنترنت عالي السرعة لكافة السكان في الأماكن العامة وتوزيع أجهزة استشعار في كل مكان لتوفير معلومات وخدمات حية تستهدف الانتقال لنوعية حياة جديدة لجميع سكان وزوار إمارة دبي.

وكان من ضمن استراتيجيات المدينة الذكية هو تطبيق نظام البيم انسجاما مع جهود بلدية دبي للارتقاء بمستوى الخدمات، وتقرر تطبيق نموذج البيم للأعمال المعمارية والالكتروميكانيكية كمرحلة أولى على المباني التي يزيد ارتفاعها عن 40 طابق، والمباني التي تزيد مساحتها عن 300ألف قدم مربع، والمباني التخصصية كالمستشفيات والجامعات، وكافة المباني المقدمة عن طريق فرع مكتب أجنبي.





18/11/2013 Ref: 812/02/02/1/1314482

تعميم إلى جميع المكاتب الاستشارية وشركات المقاولات العاملة في إمارة دبي

تعميم رقم (196)

بشأن تطبيق نموذج ال (Building Information Modeling – BIM)

انسجاماً مع جهود بلدية دبي للارتقاء بمستوى الخدمات من خلال تطوير الأنظمة والقوانين لمواكبة أرقى المعايير العالمية، والاستغلال الأمثل للتقنيات الحديثة، وماشهدته صناعة البناء من تطور في مجالات التخطيط والتصميم والتنفيذ والتشغيل والادارة وصولاً الى مرحلة الهدم، والتقدم الهائل في البرامج الالكترونية المتخصصة في مجال انتاج وضبط وتنظيم العمل الهندسي، والنجاح الذي حققه تطبيق نموذج (Building Information Modeling – BIM) وامكانياته التي تمكن من تطوير أدوات ووسائل انتاج المبنى بطريقة تضمن تحسين مستوى الجودة والتنظيم والتواصل بين العاملين في كافة مراحل المشروع بالاضافة لتخفيض الوقت والكلفة وتوحيد المواصفات والمعايير الهندسية المطبقة وتسهيل اعداد جداول الكميات والبرامج المالية بدرجة عالية من الدقة، فقد تقرر تطبيق نموذج ال (BIM) للأعمال المعمارية والالكتروميكانيك (MEP) كمرحلة أولى على:

1- المباني التي يزيد ارتفاعها عن (40) طابق

2- المباني التي تزيد مساحتها عن (300 ألف قدم مربع).

3- المباني التخصصية كالمستشفيات والجامعات ومافي حكمها.

4- كافة المباني المقدمة عن طريق فرع مكتب أجنبي.

وذلك ابتداءاً من تاريخ 2014/1/1 ، على أن تكون المكاتب الاستشارية مسئولة قانوناً عن عملية التطبيق

آملين من الجميع التعاون لما فيه المصلحة العامة

المهندس / خالد محمد صالح

مدير إدارة المباني

يمكنكم الاطلاع على كافة التعاميم على الموقع الإلكتروني لبلدية دبي www.dm.gov.ae الصفحة الرئيسية – اعمال البلدية – التخطيط والبناء – تعاميم البناء

EXPO 2020 إكسبو
دبي، الإمارات العربية المتحدة
DUBAI, UNITED ARAB EMIRATES

ص.ب: 67 دبي، إ.ع.م. هاتف: 5555 221 4 971+ ، فاكس: 6666 224 4 971+
P.O.Box : 67 DUBAI, U.A.E. Tel.: +971 4 221 5555, Fax: +971 4 224 6666
E-mail: info@dm.gov.ae, Website: www.dm.gov.ae
رؤيتنا: بناء مدينة متميزة تتوفر فيها استدامة رفاهية العيش ومقومات النجاح
Our Vision : Creating an excellent city that provides the essence of success and comfort of sustainable living.

وقد تم اصدار كود بيم بمصر

مشاريع عالمية طبقت تكنولوجيا البيم

- Build London Live 2012
- Build Qatar Live 2012
- D.C. Riverside Office Building
- Ellicott Heights
- Arboleda Open BIM project

مشاريع البيم في الشرق الأوسط:

1. جمهورية مصر العربية

"المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء " أصدر كود خاص بالبيم لدفع الشركات لتنفيذ تقنية البيم، الآن أكثر المهندسين تعرف عن البيم لكن الشركات الكبرى فقط التي غيرت نظامها للبيم كما في ECG، دار الهندسة ، الديار، أوراسكوم سي سي، أبناء حسن علام والعديد من الشركات كبيرة الحجم أيضا والبقية بدأوا، والآخرين يحولون النظام وفقاً لمشاريعهم إذا كان لديهم طلب من العميل باستخدام البيم في مشروعه. مصر تواجه الآن العديد من القضايا في الأوضاع السياسية والاقتصادية لذلك معظم المالكين يفكرون مرات عديدة للقيام بالتحرك بالاخص لان التحول يحتاج تكلفة للتنفيذ.

المتحف المصري الكبير

- المقاول: بيسيكس أوراسكوم JV
- تكلف 795 مليون دولار
- العميل وزارة الثقافة المصرية
- مساحة 480 ألف م2 (5،200،000 قدم مربع)
- مهندس هنغان بنغ Heneghan Peng



- المهندس الإنشائي للخدمات شركة أروب
- مهندس بورو هابولد
- المقاول الرئيسي أوراسكوم للإنشاء / BESIX

مول مصر



- المقاول: بيسيكس أوراسكوم JV
- العميل :ماجد الفطيم

2. قطر

قطر هي دولة فريدة في وجود المشروعات المصممة باستخدام البيم. مطلوب تسليم البيم لملاعب كأس العالم لكرة القدم 2022م ولمشاريع مترو الدوحة، وللتطورات الجارية حالياً في مدينة لوسيل وكتارا، وتقريباً كل مشروع رئيسي جديد. نمو البناء هو الدافع أيضاً وراء رؤية قطر الوطنية عام 2030م. الدولة تهدف إلى أن تصبح دولة متقدمة بحلول تنويع اقتصادها، وتحقيق التنمية المستدامة وتوفير مستويات عالية من المعيشة للسكان.

- مول قطر، صمم بواسطة المعماري: مكارثر+شركته،

المقاول: [Urbacon Trading & Contracting]

كنت البيم مانجر بالمشروع

الإستشاري:KEO International الموقع: بالقرب من ملعب الريان أحد الملاعب التي سوف تستضيف مباريات كأس العالم 2022 المساحة الإجمالية للمبنى تقدر ب 388 الف متر مربع بالاضافة الى الساحات الخارجية والتي تقدر مساحتها ب 162 ألف متر مربع .

التكلفة: 4 مليار ريال قطري.

مواقف السيارات: يقدر عدد المواقف ب 7000 موقف.

تاريخ تسليم المشروع: النصف الأول من عام 2016 - فريق العمل : محمد مصلح& عمر سليم

- مبنى المرور traffic control central كنت البيم مانجر بالمشروع
- boulevard

- مشروع مدينة لوسيل
- متحف قطر الوطني، المساحة الداخلية 40ألف م2، المساحة الكلية 140ألف م2.
- استاد قطر لكأس العالم 2022م.
- مترو الدوحة.

3. الإمارات العربية المتحدة

قررت دولة الإمارات العربية المتحدة أن تكون جزءاً من التغيير في جميع أنحاء العالم، وذلك بإعادة صياغة صناعة AEC وإعتماد البيم في هذه الصناعة.

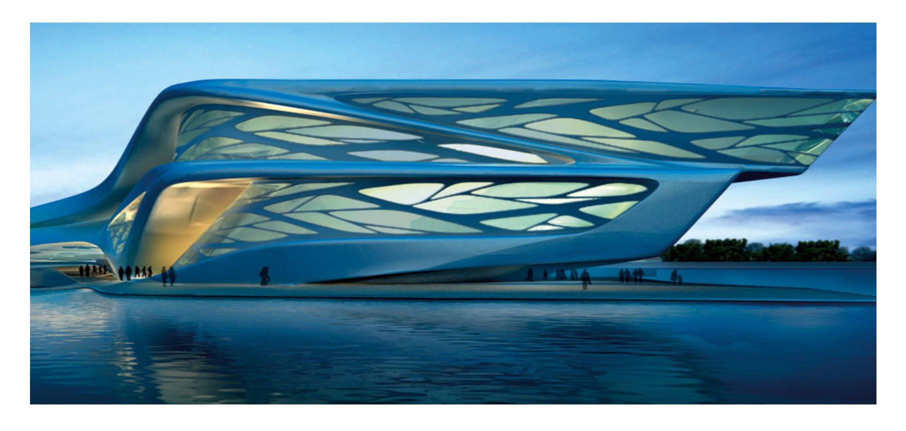
بالدوين 2012م، ذكرت أن الهيئات الحكومية والهيئات المرتبطة بها في منطقة الشرق الأوسط اتخذت أيضاً بعض الخطوات الهامة لتعزيز البيم كجزء لا يتجزأ من عملية البناء، ففي حكومة الإمارات العربية المتحدة شركة التطوير والاستثمار السياحي مُبادلة Mubadala، والتي تتطلب بشكل متزايد البيم كجزء من عملية التأهيل الخاصة بهم. وفي الوقت نفسه، فرضت بلدية دبي البيم كشرط إلزامي لمعظم المباني في مدينة دبي كما في 1 يناير 2014م عبر التعميم رقم 196 الصادر لجميع المطورين والمقاولين والاستشاريين.

يقول جرنيجان (Jernigan, 2014): "لا تزال التغييرات نحو إعتماد البيم جارية شئنا أم أبينا". ولهذا فإن أولئك الذين لا يجيدون التأقلم مع التغيير الجديد ويعبرون بإرادة منتهية عن عدم رغبتهم في تنفيذ تقنية البيم، سيتأثرون سلبيا بشدة وسيكونون قريبا خارج اللعبة (خارج مجال العمل). وقال ستيوارد براند (Steward Brand): "بمجرد أن تتحرك نحوك التكنولوجيا[6] الجديدة، فإنك ستكون مجرد جزء من الطريق إذا لم تنجح بأن تكون جزءا من هذا الإجتياز". م/ هاني عمر طالب دكتوراه في جامعة غرب إنجلترا، المملكة المتحدة.

العديد من المشاريع المميزة في الإمارات العربية المتحدة حصدت فوائد استخدام البيم على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

المركز الثقافي في جزيرة السعديات، أبوظبي

- العميل: مبادلة Mubadala (حكومة أبو ظبي)
- استشارات تصميم: كما في الاعلى + بورو هابولد
- مواصفات البيم: كُتب بدعم من Gehry Technologies



[6] " التكنولوجيا هي استخدام المعرفة العملية (Practical knowledge) لتحديد أسلوب عمل أي شيء بإسلوب يمكن تكراره "

مدينة مصدر، أبوظبي

- العميل: مبادلة Mubadala (حكومة أبو ظبي)
- المساحة: 6 كم2
- التكلفة: 19 مليار دولار
- مواصفات البيم: بنتلي Bentley
- يذكر IFC ولكن تطلب DGN بتنسيق تسليم النموذج الأولي
- المتطلبات: النمذجة والتنسيق ودعم البناء

مستشفى المفرق، أبوظبي

- العميل: صحة - هيئة أبو ظبي الصحة
- تصميم الاستشاريون: بيرت هيل
- المساحة: 246ألف م2
- التكلفة: مليار دولار
- مواصفات البيم بقلم: تصميم استشاري، الريفيت هو برنامج البيم المطلوب، ويقدم النموذج على شكل RVT. تقديم نماذجها في أشكال أخرى (بما في ذلك IFC) غير مقبول.

مطار أبو ظبي لبناء محطة الوسط

- العميل: مطار أبو ظبي شركة
- تصميم الاستشاري: KPF اروب
- المساحة: 630ألف م2
- التكلفة: 6.8 مليار دولار
- مواصفات البيم : كتب بالتعاون مع buildingSMART[7] ME.

---

[7] منظمة دولية غير ربحية تدار من قبل أعضائها، تهدف إلى تحسين تبادل المعلومات بين تطبيقات البرمجيات المستخدمة في صناعة البناء والتشييد. وقد وضعت ((Industry Foundation Classes (IFCs) باعتبارها مواصفات محايدة ومفتوحة لنماذج معلومات البناء (بيم).

اسمها سابقا ((International Alliance for Interoperability (IAI) وقد بدأت عام 1994 كائتلاف بين 12 شركة أمريكية بدعوة من اوتوديسك لتقديم المشورة عن تطوير مجموعة C++ classes لدعم تطوير التطبيقات المتكاملة.
الشركات هي:

- Autodesk
- Archibus
- AT&T
- Carrier Corporation
- HOK Architects
- Honeywell
  - Jaros Baum & Bolles
  - Lawrence Berkeley Laboratory
  - Primavera Software
  - Softdesk Software
  - Timberline Software
  - Tishman Construction

في عام 2005 تم تغيير الاسم إلى BuildingSMART لأنه أقصر وأكثر وضوحاً. تقوم BuildingSMART بتطوير وتنفيذ المعايير الدولية لمعالجة الحاجة إلى التشغيل البيني السلس بين التكنولوجيات العديدة المستخدمة حالياً في صناعة البناء والتشييد.

والفوائد الرئيسية لهذه المعايير هي تخفيض التكاليف، و وقت التسليم، والأثر البيئي الإيجابي، فضلًا عن تحسين الاتصال والإنتاجية والجودة. فهي تمكن صناعة البناء من اتخاذ قرارات أكثر وأفضل في مرحلة مبكرة من دورة حياة مرفق مبني. بناء القدرات يضمن لفريق العمل أن مهنة صناعة الإنشاءات على دراية بمرفق مبني قبل إنشائه وطوال دورة حياته بأسرع وقت ممكن و بموثوقية.

__المعايير الاساسية__

- **Data Standard – Industry Foundation Class (IFC) فئات أسس الصناعة**

تشير إلى مواصفات محايدة/مفتوحة (مخطط) و "ملف نمذجة معلومات البناء" غير مملوك لجهة، تم تطويره من خلال buildingSMART. [[أداة نمذجة معلومات البناء البرمجية]] تدعم استيراد وتصدير ملفات IFC (راجع أيضا [[ISO 16739]])

- **Process Standard – Information Delivery Manual (IDM) كتيب تسليم المعلومات**

الطريقة الرسمية التي تم تطويرها ونشرها من قبل [[buildingSMART]] لإنشاء [[تعريف رؤية النموذج]] كمتطلب مقياسي لتبادل البيانات النموذجية في صناعة البناء والتشييد. IDM هو معامل ISO يهدف إلى "تسهيل قابلية التشغيل البيني بين تطبيقات البرمجيات المستخدمة في عملية البناء، لتعزيز التعاون الرقمي بين الجهات الفاعلة في عملية البناء وتوفير أساس لتبادل المعلومات دقيقة وموثوق بها، يمكن تكرارها وذات جودة عالية" (ISO 29481 -1: 2010)

- **Change Coordination – BIM Collaboration Format (BCF) صيغة تعاون في نمذجة معلومات البناء**

مخطط يستخدم لتبادل المعلومات ونموذج وجهات النظر بين الأفراد بغض النظر عن الأدوات والبرمجيات المستخدمة. تنفذ في كل من (bcfXML) وخدمة ويب API مريحة (bcfAPI)، يتم استخدام تنسيق تعاون نمذجة معلومات البناء المفتوح (BCF) عادة لتسليط الضوء على المشكلات التي تم اكتشافها خلال استعراض النموذج. المخطط يسمح بتبادل التعليقات والصور المرتبطة بـ [[مكون نموذج]] عبر [[التعريف العالمي الموحد]](GUID)

- **Mapping of Terms – International Framework for Dictionaries (IFD)**

المصطلحات الموحدة للبيانات والمنتجات المستخدمة في التصميم الظاهري والبناء والتشغيل

- **Process Translation – Model View Definition (MVD) تعريف عرض النموذج**

مواصفات تحدد الخصائص وتحدد [[متطلبات التبادل]] من [[عرض النموذج]]. 'مقياس' عرض نموذج التعريف (MVD) هو مجموعة فرعية من [[فئات أسس الصناعة]] (IFC) مخطط مخصص لمطوري البرمجيات (وليس المستخدمين النهائيين) لتنفيذها في [[أداة نمذجة معلومات البناء البرمجية]] ... راجع أيضا [[كتيب تسليم المعلومات]]

الأهداف الاستراتيجية

- توفير معايير نمذجة معلومات البناء المفتوحة openBIM ذات قيمة ملموسة للمجتمع وتحقيق فوائد قابلة للقياس للمستخدمين.
- توفير المنتدى الدولي المحايد الرائدة لبناء توافق الآراءو دعم إنشاء واعتماد واستخدام معايير openBIM .
- على الصعيد العالمي : وضع معايير ذات صلة بتمكين القيم المفتوحة.

كما توجد مشاريع أخرى:

- اللوفر أبو ظبي
- جوجنهايم أبو ظبي
- مطار دبي الدولي الكونكورس 4
- مجلس الاستثمار مقر (ICHQ).
- EXPO2020.

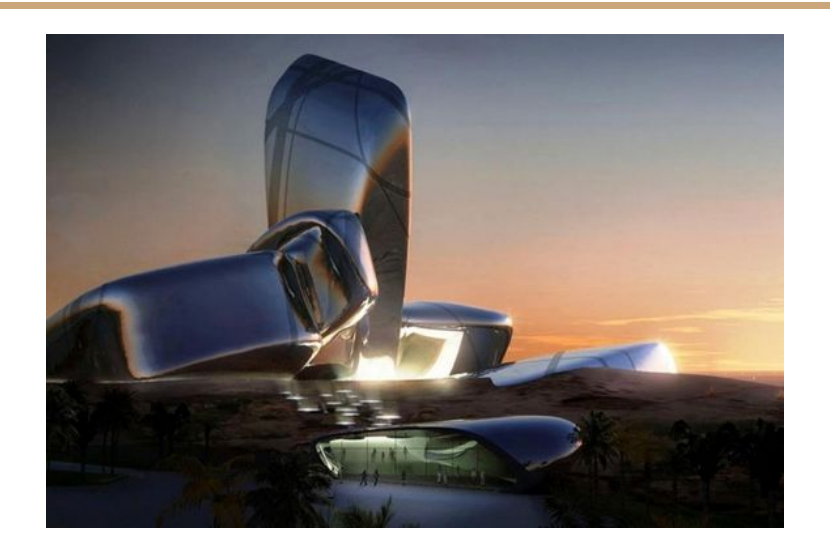
اعترفت العديد من الهيئات الحكومية الأخرى في دولة الإمارات العربية المتحدة وخصوصاً في دبي بمزايا البيم وقررت التحول إلى البيم. هيئة الطرق والمواصلات (RTA) قررت التحول إلى البيم، الهيئة بدأت في عام 2014م وسوف تصل إلى مستوى البيم 3 بحلول عام 2019م. وبالمثل، سلطة المياه (ديوا) استخدمت البيم في مكتبهم الرئيس الجديد (AL- الشراع)، بالإضافة إلى ذلك دبي للكهرباء و أن الهيئة هي في مرحلة الإقدام على التحول إلى البيم.

4. المملكة العربية السعودية:

مركز عبدالعزيز خالد للثقافة العالمية

- العميل: شركة أرامكو السعودية
- تصميم الاستشاريون: Snøhetta، بورو هابولد
- المساحة: 45 ألف متر مربع
- تكلف 400 مليون دولار

- توفير شهادة البرمجيات للعملاء لتسريع اعتماد معايير openBIM .
- تصبح مورد موثوق وشريك للحكومات وقادة الصناعة الراغبين في اعتماد معايير openBIM في جميع أنحاء العالم.





برج المملكة

- العميل: مجموعة بن لادن السعودية
- المقاولون: SBG

أبراج البيت في مكة المكرمة

العميل:دار الهندسة

Dar Al-handasah Shair & Partner

5. الكويت:

بنك الكويت الوطني

- العميل: إعمار للتجارة والمقاولات
- يقع في موقع بارز في مدينة الكويت، وصممه فوستر وشركاه، ارتفاع ال 300 متر لمقر البنك الكويتي الوطني له وجود مميز بين المباني الشاهقة من الشرق. تصميم يجمع بين الابتكار الهيكلي مع شكل مجهول بكفاءة عالية، يحمي المكاتب من الأحوال المناخية القاسية في الكويت، حيث يبلغ متوسط درجات الحرارة 40 درجة مئوية في أشهر الصيف.

6. الأردن:

تعتبر الأردن من الدول الغنية بالموارد البشرية المتلهفة للتعليم، كما تعتبر من الدول الأساسية المصدرة للأيدي العاملة لدول الخليج العربي التي تمتاز بالحجم الكبير للتطوير العقاري والعمراني مما يستدعي تطبيق آخر ما توصلت إليه تكنولوجيا إدارة الإنشاءات. لكن في الوقت ذاته، بسبب محدودية المشاريع التنموية فيه فما زالت الطرق التقليدية مستخدمة لعمليات التصميم والإنشاء، لأن العدد المحدود للمشاريع الإنشائية لا يشجع شركات المقاولات على الاستثمار في التكنولوجيا والأساليب الجديدة.

لكن مع وجود استثناءات في الآونة الأخيرة، أصبح هناك طلب لنمذجة معلومات المباني من طرفين:
- قامت بعض شركات الاستشارات الهندسية ببدء أو محاولة تطبيق البيم إستجابة لمتطلبات شركات دول الخليج العربي حيث يكون العملاء في هذه الحالة شركات خليجية أو أجنبية تعمل في الخليج العربي.
- شركات تقوم بنمذجة تصاميم قائمة أصلاً لدول مثل قطر ودبي أو دول أجنبية وذلك لانخفاض تكلفة الأيدي العاملة في الأردن.

أما وجود مشاريع قيد الإنشاء تم تنفيذها أو تصميمها ضمن منظومة نمذجة معلومات البناء في الأردن فلا أذكر سوى مشروع فندق في العبدلي. حيث تمت نمذجته خلال مرحلة التصميم وتم الطلب من المقاولين المؤهلين لاستكماله ضمن متطلبات البيم، لكن أظن أنه لم يكتمل حسب ما هو مطلوب وتم استخدام المنهجية التقليدية.

سانت ريجيس عَمان

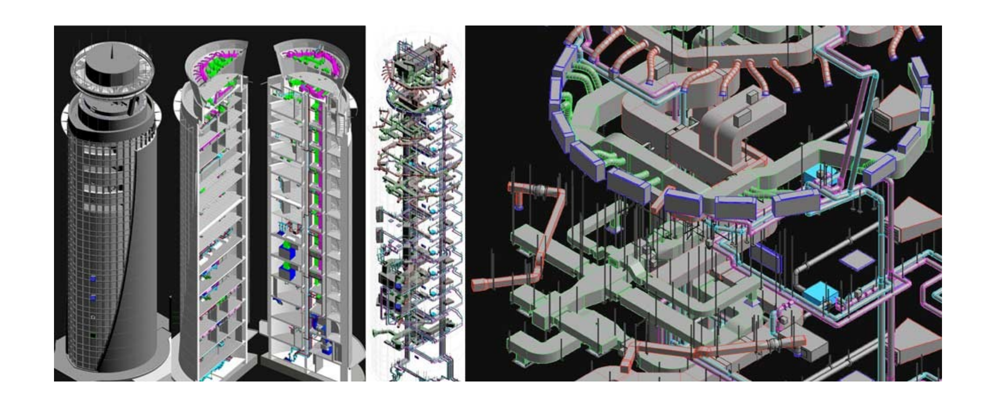
- العميل: شركة المعبر
- المقاولون: أرابتك
- الاستشاريون: جردانة أرابتك



7. **عُمان:**

مطار عُمان

- العميل: Pierre Dammous & Partners
- مدة المشروع: من 2011م حتى 2012م



8. لبنان:

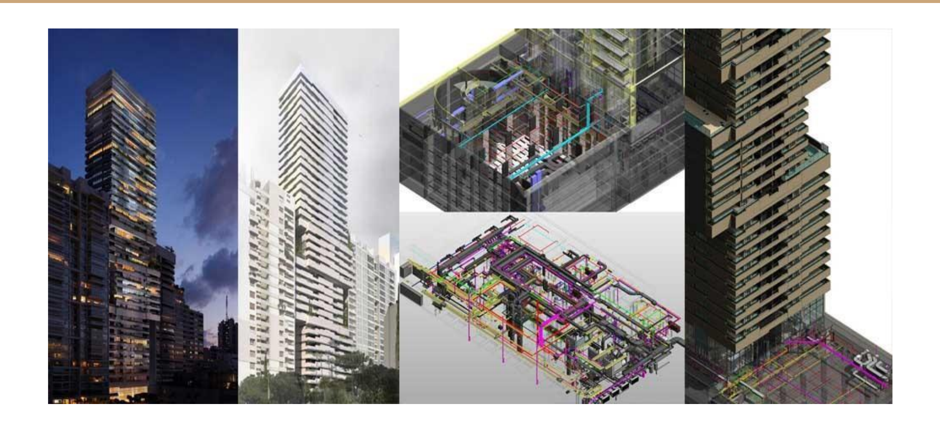
جامعة بيروت العربي -تريبولي

- العميل: Qualco, Quality Construction Company
- المقاولين:Qualco, Quality Construction Company



برج Sky Gate

- المقاولون: مؤسسة MAN
- المستشارين: نبيل غلام
- الحجم: 40 طابق



9. المغرب:

مشروع حوارة

- العميل: Erga Group
- شركة الاستشارات: Erga Group
- المساحة: 2,350ألف م2



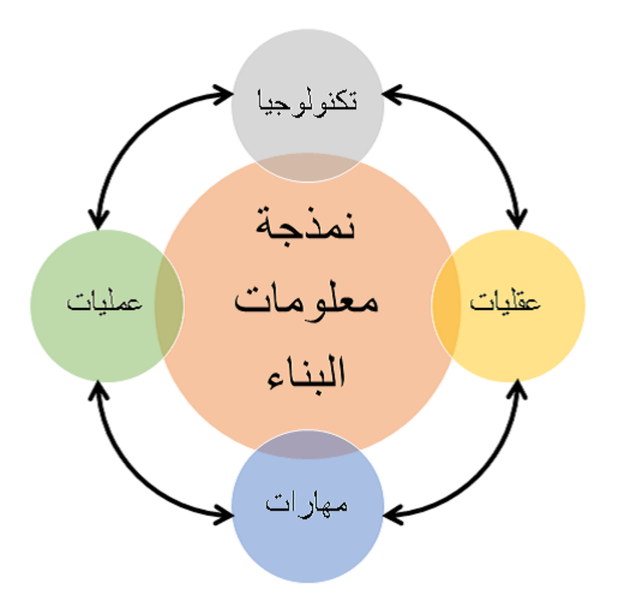
الفصل الرابع: البيم والجانب الاجتماعي

[مقدمة، مجموعة العمل، فريق العمل، النظريات المُعتمدة لتطبيق الجانب الإجتماعي، العوامل المؤثرة في العمل الجماعي، الخاتمة]

مقدمة:

يقتبس الكثيرون عن سكوت سيمبسون مدير معهد العمارة الأمريكي AIA قوله: "إن البيم عبارة عن 10% تكنولوجيا و90% علم إجتماع، انتشر هذا القول كالنار في الهشيم وتم استعماله في عدة مناسبات متعلقة وغير متعلقة بالموضوع، حتى أصبح متكلفاً وبدأ البعض بالتشكيك به، والهدف في هذا الفصل هو شرح هذا الجزء وتبسيط مفهومه والتركيز على الجانب الإجتماعي ونصيبه الأكبر _90%_ من نمذجة معلومات البناء. البيم يحتاج إلى قدرة المجتمع التي تؤمن بتبادل المعلومات بين جميع الأطراف الداخلية والخارجية المشاركة في المشروع.

]يعي معظم العاملين في مجال الهندسة والتخطيط خطورة مركزهم وقراراتهم التي قد تكلف أو توفر على الشركة مبالغ طائلة، لذلك فإنهم في بيئة قلقة ومتوترة وذات تنافسية عالية، وعلى الرغم من تطور نظام الكاد إلا أنه احتوى عبر تطوره على ثغرات تعاون كانت كالقنابل الموقوتة أحياناً، وكمثال على ذلك فكرة الـملفات المرجعية الخارجية (أو الـ External References, x-ref.) لمحاولة ربط اختصاصين في فراغ عمل واحد لزيادة التنسيق، أو لتقسيم العمل الكبير لعدة أجزاء يسهل على المجموعات إنجازها إلا أنها كانت فكرة غير مكتملة، وعملت بشكل عكسي عند فقدان ذلك الملف أو تعديله أو مضاعفته عن طريق الخطأ.



وبالمقابل جاءت تقنية البيم شاملة الكثير من الطرق للتفاعل الإفتراضي بين أعضاء الفريق مبنية على أساس تجنب الخطأ من خلال الربط، وتم استبدال الملفات المرجعية الخارجية في نظام الكاد بأدوات أكثر فعالية تعمل على مبدأ ربط الملفات بمختلف أنواعها Linking والمشاركة بين فريق عمل تخصص واحد Sharing work، والتي تمكن مدير النموذج من تحديد صلاحيات العاملين عليه، كأن يخصص النموذج للقراءة فقط أو قراءة وإدخال أو تعديل .... وغيرها من العمليات، والتي تتوافق مع مسؤولية الشخص المناط بالعمل، إضافة لإمكانية ترك الملاحظات بشكل مكتوب أو مطبوع أو على شكل مستندات مرفقة أو حتى عن طريق المحادثة المباشرة، وجميعها خيارات رائعة لكنها لن تحقق أي تفاعل بين أعضاء الفريق ما لم يختار أعضاء الفريق تفعيلها بشكل إيجابي لزيادة تعاونهم وتواصلهم لإنجاز العمل.

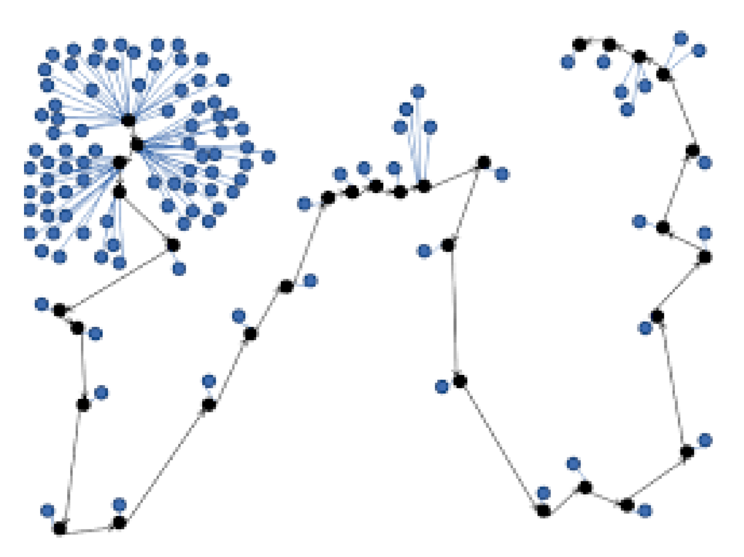
تعددت الإحصاءات والإستقصاءات مؤخراً عن البيم وفوائده منذ عام 2007م، وملاحظة أي تحسن في انخفاض تكلفة التشغيل، وتوفير الوقت، وتقدير الميزانية والأداء بشكل عام بين المقاولين والاستشاريين والمُلاّك، وإجابة الجميع إيجابا أن هناك تحسن ملحوظ وفائدة عظيمة. وظهر سؤال آخر (لماذا؟! وماهي العناصر التي تجعله مفيداً؟ وكيف يمكن زيادة هذه الفائدة؟) ما يميز البيم فعلاً هو مرونته المتمثلة في إمكانية استيراد الكثير من الحسنات أو التحسينات من الفروع العلمية الأخرى، ومثالنا هنا كما هو العنوان أعلاه (علم

الإجتماع ورياضياته المسماة علم الإحصاء)، وما يليها من أنواع المجموعات _مجموعات العمل_ وتقاطعها، فرق العمل واشتراكها بعوامل أو عناصر وتباينها بأخرى ... إلخ.

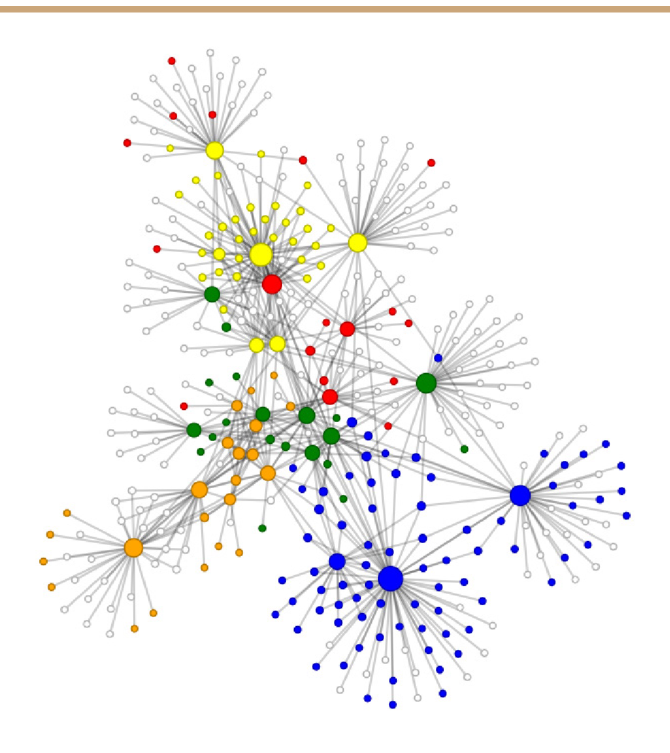
لكن ما هي مجموعة العمل؟ وهل هو مجرد اسم آخر لفريق العمل؟ وأي التسميتين تحقق العمل الجماعي؟! وللإجابة على هذه الأسئلة يجب أن نُدرك أولاً أنه لا يمكن لأي شخص _بمفرده_ أن يقوم بجميع مهام تخصصه في المشروع الواحد، أي أنه يجب تخصيص عمل محدد (كالأعمال الإنشائية أو المدنية مثلاً) لمجموعة من الأفراد، ولهذا كانت الحاجة لفكرة العمل الجماعي وتطبيق الجانب الاجتماعي في نظام العمل.

مجموعة العمل:

هي مجموعة من الأفراد لتخصص واحد أو لعدة تخصصات يتواصلون لتبادل المعلومات والرُؤى لاتخاذ القرارات كلٌ حسب مصلحته الخاصة مع إمكانية أن يقوم البعض بمسؤوليات الآخرين، ولكن في النهاية لكل شخص فيهم هدف وطريقة عمل، وتمثيل هذه العلاقة في بيئة عمل الكاد تختلف عنها في نظام البيم كما هو موضح في الأشكال التالية: (مع ملاحظة أن النقاط توضح الأفراد والخطوط هي شكل التواصل بين الأفراد).



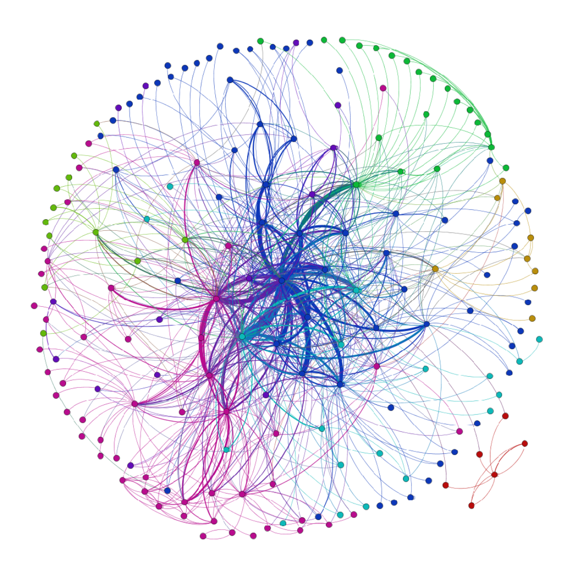
الشكل 1: نموذج يمثل تواصل مجموعة العمل في نظام الكاد



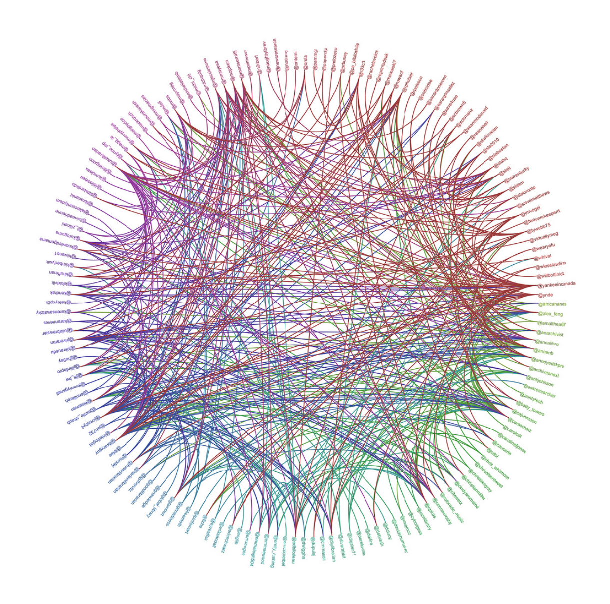
الشكل 2: نموذج يمثل تواصل مجموعة العمل في نظام البيم

فريق العمل:

هو عدد محدد من الأفراد يجتمعون تحت عنوان ومسمى واحد، يتواصلون فيما بينهم ويتشاركون في العمل، وقد ينتمون إلى طرف أو عدة أطراف تعاقدية في المشروع، يتم تحديد مسئوليات واضحة لكل فرد لتحقيق أهداف محددة وِفق طريقة عمل موحدة، وهذه الأهداف هي ذاتها التي تجمعهم.



الشكل 3: نموذج يمثل التواصل بين أعضاء فريق العمل في نظام الكاد



الشكل 4: نموذج يمثل التواصل بين أعضاء فريق العمل في نظام البيم

النظريات المُعتمدة لتطبيق الجانب الإجتماعي:

ولأن الهدف أو المنفعة هو العامل الأساسي المميز بين النوعين، يجب أولا توضيح فكرة نظريتين تتحدثان عن العوامل المتحكمة في الاحتمالات واتخاذ القرارات داخل المجموعات أو الأنظمة المعقدة، وهو ما يُسمّى بـ (Factors that govern chance & decision making inside complex systems):

النظرية الأولى لعالِم الرياضيات آدم سميث (1723م-1790م): المنافسة والطموح الفردي يخدم الصالح العام، أي أن على كل فرد طلب منفعته، ويتحقق الصالح العام بالتنافس بين الأفراد الساعين لتحقيق طموحاتهم، ونجد أن هذا النمط هو المُتبع بشكل واضح في أسلوب (مجموعة العمل).

النظرية الثانية للعالِم جون فوربيز ناش (1928م-2015م): يتحقق الصالح العام عندما يعمل كل فرد لمصلحته الخاصة دون تعارض مع الصالح العام للمجموعة، وهو ما نراه بوضوح في أسلوب (فريق العمل).

ولفهم أعمق للتفريق بين المفهومين (فريق العمل ومجموعة العمل)، تبدأ المجموعات بالتشكل من اجتماع أفراد وتحافظ على قوتها وثباتها مع ازدياد عددها تلبية لحجم العمل بزيادة إمكانيات التواصل مع الأهداف المشتركة، وهو بالفعل ما تم في نظام البيم حيث تم إدخال التواصل الشبكي مستفيداً من ثورة تطبيقات التواصل الإجتماعية، ولكن يبقى التواصل خياراً للفرد معتمداً على مدى تنظيم مجموعة العمل، وعلى مدى توحيد المصالح. لابد أن يكون لدى أعضاء الفريق استعداد داخلي للتعاون، فبدون الإلفة لن يكون هناك تطبيق ناجح لنمذجة معلومات البناء مهما كان هناك أجهزة وبرامج حديثة حتى مع وجود خطة للتنفيذ، ولهذا يجب التعامل بين أفراد المجموعة كأعضاء حيويين وكأفراد من العائلة.

العوامل المؤثرة في العمل الجماعي:

نستطيع الآن تلخيص العوامل المؤثرة في إتخاذ القرارات داخل مجموعة معقدة عند الشروع في نمذجة المعلومات لمشروع ما كالآتي:

- نوع المجموعة المعقدة: فريق عمل أم مجموعة عمل.

- طريقة إتخاذ القرارات: هل هناك اشتراك في الإدارة (كما هو الحال في فريق العمل)، أم أنه مدير واحد وصريح (كما في مجموعة العمل).
- التواصل: إن حجم الاتصال بمثل مستوى تبادل المعلومات والتحديث داخل الفريق أو المجموعة، فهو هائل ومنظم في فريق العمل، ومتقطع ومتفاوت الكثافة في مجموعة العمل.
- طريقة العمل: هل يعمل أفراد الفريق معا ويتناقشون ويقررون معاً (فريق العمل)، أم أنهم يجتمعون ويناقشون الأمور ثم يأجلون القرارات للاجتماع القادم، نظراً لعدم توافر معلومات كافية لاتخاذ القرار (مجموعة العمل).
- التصحيح والمُسائلة: كيفية التصحيح وتغير مسار العمل في الفريق وإجراء العملية باجتماع الكل وتصحيح الأخطاء (فريق العمل)، أم أن الأمر كان كشف خطأ على حدة والاكتفاء بالتقارير عن الأخطاء (مجموعة العمل).

أثبتت التجربة أن جميع العوامل أعلاه مهمة،ولكن للحصول على تقدم ملحوظ وفائدة كبيرة يجب تحقيق العنصر الأول والخامس، وبالتركيز عليهما باستعمال العنصر الثالث ستحقق نتائج مذهلة.

الخاتمة:

هناك فرق كبير لو عاد كل فرد من أفراد الفريق إلى الفريق وناقش المشاكل وتم حلها فوراً (كما يحدث في فريق عمل واحد)، بدلاً من أن يكتفي كل فرد بفضح الخطأ منتظراً من أحدهم حل المشكلة (كما في مجموعة العمل). كما نلاحظ أن فريق العمل يستطيع إدارة مشاريع أكبر وإنجاز عمل جماعي بشكل أفضل، وذلك لاستطاعته السيطرة على العشوائية المتزايدة بزيادة عدد أفراد المجموعة، وذلك بتوثيق عنوان ومركز كل فرد وبالتالي ربطه مع باقي أعضاء الفريق بالتواصل والاتصال بينهم حيث تجمعهم المصلحة العامة والخاصة بنفس الوقت. بينما تنمو العشوائية في مجموعة العمل مع عدم توثيق مسؤولية الشخص وعنوانه للتواصل، وتزداد هذه العشوائية لاختلاف المصالح وتنقطع وسائل التواصل وتنعدم مع زيادة الطموحات حتى تصبح مشكلة إدارة حقيقية.

وبعد توضيح أثر البُعد الإجتماعي على عملية نمذجة معلومات البناء (البيم)، يمكننا الآن الإقرار بأنه رغم أهمية تطبيق نظام البيم في المشروعات، والحصول على المعلومات المطلوبة وإنجاز حصر الكميات بسرعة وتعدد خيارات التصميم وتقليل الوقت وتخفيض الكلفة، فإنه من المهم لتطبيق كل ذلك بنجاح وأقصى إستفادة، يجب الإعتراف بأن الفهم المُسبق لنوعية العمل الجماعي في المشروع هو السبب الرئيسي لنجاحه. فلن ينجح الأمر بدون تعاون أفراد فريق العمل وليس مجموعات العمل، فمهما توافرت الأجهزة والبرامج والتدريب وخطة التنفيذ المُحْكمَة، لن يحقق هذا إلا 10% فقط من تطبيق نظام البيم، أما للحصول على النجاح المتوقع من تطبيق هذه التقنية، يجب أن نراعي تماما تنفيذ النسبة الباقية وهي الـ 90% علم إجتماع.



الفصل الخامس: خطة عامة لمراحل العمل بالبيم

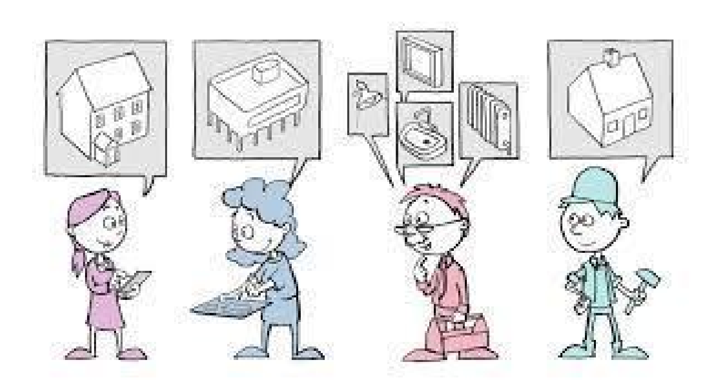
[تكنولوجيا البيم بين التطبيق والرفض، العوامل المؤثرة على تطبيق نظام البيم بشكل عام، عقبات تواجه تطبيق البيم في المنطقة العربية، تطبيق تكنولوجيا البيم، أهم العمليات المتداولة في نظام البيم، المصطلحات الشائعة في البيم، مخرجات البيم، مراحل حياة المبنى، مواصفات هامة لقيادة فريق البيم]

تكنولوجيا البيم بين التطبيق والرفض:

إن الخطوات الأساسية في أي مشروع تبدأ بفكرة، فتصميم، ثم حسابات، و مخططات، ثم تخصيص لخطوات العمل وأوقاتها، ثم التنفيذ، وصولاً لمرحلة التشغيل والصيانة. فأي مبنى (صناعي، تجاري، سكني) يتطلب إنشاؤه تعاون مهندسين من مختلف الإختصاصات، ليقوم كلٌ بدَورِه أثناء كل خطوة من خطوات المشروع، ولهذا فإن المشكلة الأكبر تقع في ضعف التعاون أو الفهم الخاطئ الذي يقع بينهم، مما يصنع مشاكل كبيرة أثناء تصميم المشروع ومشاكل أكبر أثناء تنفيذه، بالإضافة إلى الوقت الضائع والذي يُعدّ هندسياً خسارة اقتصادية ومعنوية.

من ناحية أخرى لطالما عانى المهندسون من طرق عمل البرامج الحاسوبية التي تعتمد أساليب تشبيهية للمباني (مثل الاعتماد على البرامج للحصول على نموذج تحليلي للمبنى)، ورغم أنها شكّلت قفزة نوعية في مجال التصميم الهندسي _ولاتزال_ إلا أنها تتسبب ببعض المشاكل التصميمية، لا سيما إذا تم استخدام البرنامج بطريقة غير احترافية (كما هو الحال من قِبل الطلاب والمهندسين المبتدئين).

ولهذا كانت الحاجة ملحَّة لوجود نظام يشمل جميع التخصصات تحت مظلة واحدة لإمكانية حل التعارضات فيما بينها قبل الشروع بالتنفيذ، وتكون بالكفاءة الكافية لإنتاج المخططات المختلفة والمفصلة وجداول الأسعار والجداول الزمنية تلقائياً بمجرد الإنتهاء من عملية النمذجة، باختصار ظهور تقنية البيم كان هو الحل الأمثل.



وبالتعرف على الخطوات الأساسية لأي مشروع (كما ذكر سابقاً) و معرفة ماهية تقنية البيم (كما ذكر في الفصول السابقة)، يتبقى الآن معرفة مدى إمكانية تطبيق التقنية وما هي العوامل التي تؤثر بشكل مباشر في عملية قبول أو رفض تطبيق هذه التقنية بعد التعرف على مميزاتها العديدة سواء للمشاركين في عملية البناء أو المستفيدين من المبنى ذاته. ولكن قبل ذلك يجب إدراك أن إمكانية التغيير بشكل عام تكون صعبة على المؤسسات (سواء التصميمية أو التنفيذية أو الإستشارية أو العملاء)، وتقنية البيم تحتاج إلى تغيرات كبيرة في ثقافة تلك المؤسسات التي التزمت بمعايير الأسلوب التقليدي مدة طويلة من الزمن، ولهذا فإن عملية التسويق الجيدة لهذه التقنية لإظهار قيمتها ومميزاتها سيساعد بشكل كبير في تطبيقها بين المؤسسات والشركات، ولن يكون هذا بالعمل السهل لأنها تعتبر ثورة تقنية في عالم البناء.

العوامل المؤثرة على تطبيق نظام البيم بشكل عام:

يتطلب الانتقال للعمل ببرامج نظام البيم تغيراً في طبيعة التفكير السائدة حول نمذجة المشروعات وبنائها، فليس الأمر مقتصراً على مجرد رسم مكونات المبنى على لوحات، إنما جوهر تطبيق نظام البيم هو كيفية تعريف مكونات المبنى كعناصر وكيفية إدخال معلومات عن تلك العناصر بشكل صحيح لترجمته لباقي البرامج، وكل ما سبق يحتاج إلى تطوير عمليات الإدارة؛ حيث يتطلب ذلك تخفيض عدد العاملين.

يمكننا ذكر بعض من العوامل المؤثرة مباشرة في عدم تطبيق الشركات لنظام البيم، وذلك تبعاً لخبرة بعض مديري المشاريع المنفذين للبيم حديثاً:

- مخاوف سير العمل التي تتملك المُبتدئ.
- حجم الشركة وتخصصها.
- مستوى مهارة المستخدمين الحاليين ومدى استعدادهم للتطوير.
- عدم الاستعداد الذهني لقبول فكرة التحول إلى تكنولوجيا حديثة.
- عدم الرغبة في استثمار الوقت والمال اللازمين للانتقال إلى منصة جديدة.
- تكلفة حاسبات جديدة بمميزات حديثة وقدرات عالية لتلائم البرامج المستخدمة.

وبالانتشار النسبي لتقنية البيم بين المؤسسات والشركات باقتناع أصحابها بالفكر الجديد، يظهر الرفض الشديد من قِبل المهندسين العاملين بها لأنهم ببساطة اعتادوا على العمل ببرامج معينة سنين طويلة ولا يقبلون بتغييرها، ومع إصرار الإدارة بتجربة هذه التقنية الجديدة نجد المقاومة العنيفة، ففي بداية الأمر يستغرق إخراج المشروع بتقنية البيم وقت ومجهود مضاعفين ومن هنا تبدأ المواجهة بين صاحب العمل والمهندسين، وبالإمكان تفادي مثل هذه المشكلة من الآن بالسعي لنشر التدريب اللازم لجيل المستقبل (طلاب الجامعة)، حيث ستوفر هذه الخطوة العديد من المجادلات والكثير من الوقت لاحقاً. فتعلم الجديد يكون أسهل نسبياً للطالب، وبهذه الطريقة سيتوفر لديه الحماس اللازم للبحث عن كل ما هو جديد ويُسهّل من انتشار تقنية البيم وما يعقبها من تحديث.

عقبات تواجه تطبيق البيم في المنطقة العربية:

يبدأ البيم عند نهاية الخيال وهو أكثر بكثير من تكنولوجيا مفردة أو أداة. إنه تغيير نوعي في الممارسات والعمليات والسلوكيات حول صناعة البنية التحتية، والتي تشجع سوق البناء في قيادة الكفاءة في عملية التصميم والبناء. فقد تم بناء الكثير من المشاريع الفريدة التي تنطوي على التصاميم المعمارية المعقدة في الشرق الأوسط، والتي لم يتم إقامتها من قبل مثل برج العرب وبرج خليفة.

وقد جاء البيم إلى الشرق الأوسط للبقاء، بالرغم من أن هذا قد يستهلك بعض الوقت، ومعظم الشركات لا تزال تستخدم التقنيات التقليدية مثل الرسومات ثنائية الأبعاد بإستخدام برنامج الأوتوكاد، ولكن في النهاية الجميع

سوف يستخدم البيم. وإضافة إلى العوامل المذكورة سابقاً والتي تؤثر بشكل مباشر على تطبيق منهجية البيم، استطعنا أن نلقي الضوء على بعض عوائق تطبيق البيم في الشرق الأوسط:

- ليس هناك وحدة ممارسة بيم معترف بها وموحدة الآن، ونحن نعمل على ذلك في قطر "Q-BIM" وفي مصر "BIM arabia-مصر"
- أن السلطات لم تعهد بعد بتنفيذ البيم كأداة في مراحل مختلفة من التصميم / البناء للمشاريع (باستثناء دبي)
- سوء فهم البيم، فجميع المهندسين يقرأون حول تقنية البيم، ولكنه حتى الآن ليس واضحاً، ولهذا فكثيرا ما سنجد هذا التبرير (أنا مهتم بالقراءة عن البيم ولكني لا أعرف كيف يتم تطبيقه).
- البيم يحتاج إلى قدرة المجتمع التي تؤمن بتبادل المعلومات بين جميع الأطراف الداخلية والخارجية المشاركة في المشروع.
- عدم إقبال العملاء عليه، وعدم المعرفة المفصلة لشركات أو أفراد قاموا باستخدامه في مشاريعهم.

وأيضا يمكننا تلخيص هذه العقبات من وجهات نظر مختلفة، بداية من المصمم وصولا للمقاول في الموقع كالآتي:

العقبة الأولى: ليس لأحد من أصحاب الأعمال والموظفين يد فيها، فمناخ المنطقة الاقتصادي والسياسي لا يقدم الوقت المناسب أبداً لتنفيذ طريقة جديدة في الإدارة الهندسية. كما أن انخفاض أسعار النفط في الخليج وما صاحبها من تباطؤ في الأعمال ومعايير إسداد المشاريع الفضفاضة وغير الواضحة في المنطقة لا تؤمن التنافسية، مع ضغوط مثل تلك قد نتفهم لماذا قد يرفض مؤسسو الشركات أو التنفيذيين الكبار تطبيق أساليب عمل جديدة. ولكن يبقى عدم التطبيق معناه الموت خلال سنوات تعد على أصابع اليد الواحدة، فقد تتحول تلك الشركات لماركة قديمة إذا لم تتطور وتدرك ما يفرضه العصر وما قد تفرضه المتطلبات القانونية للأسواق التي تنافس فيها.

العقبة الثانية: المقاومة الداخلية من أصحاب الوظائف التي قد يحد من أثرها التكنولوجيا الجديدة أو من هؤلاء الذين لا يفهمون أثر تلك التكنولوجيا على المدى البعيد وضرورة تطبيقه. وهنا تقع المسؤولية على أصحاب

العمل لتأهيل هؤلاء والاحتفاظ بهم وبخبراتهم التي لا تعوض وإيجاد مكان لهم في المنظومة، لأن أي تقنية لا يمكن تطبيقها بعيداً عن المعايير التقنية وخبرة التطبيق التي لا يمكن أن تختصر بالأيام.

العقبة الثالثة: هي الكلفة التي يتطلبها تطبيق تكنولوجيا جديدة، أسعار الحاسبات التي تختلف في نوعيتها عن ما كان يمكن استخدامه في النظم التقليدية، وتكلفة التدريب للأفراد أو تكلفة استقدام آخرين جدد يملكون المعرفة لندرتهم، بالطبع تلك العقبة لا تظهر في دول الخليج بالشكل الذي تظهر فيه في مصر مثلاً، ولا تظهر لدى المقاول بنفس العنف الذي يواجهه المصمم لأسباب تتعلق بالقدرة المادية والعوائد المتوقعة من الأعمال. وتندرج هذه العقبة تحت المصاريف الأساسية، أي أنها لن تُحسب على مشروع واحد ولكن ستتكبدها المؤسسة مرة واحدة وستكون نافعة لعدد كبير من المشاريع فيما بعد.

العقبة الرابعة: هي الخلط بين درجات مخططات التنفيذ والتصميم القديمة والمراحل الجديدة، والمقصود هنا المخطط التنفيذي في مواجهة الـ LOD400 VS shop drawing، والتصميم النهائي في مواجهة الـ LOD300 VS design issued for construction، ويمكن أن نذكر الجدران كمثال على مستوى التقدم بين مستويات البيم المختلفة:

WALLS

Requirements	LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400
Type/Dimensions	*	*	*	*
Base Constraint	*	*	*	*
Base Offset	*	*	*	*
Top Constraint	*	*	*	*
Top Offset	*	*	*	*
Height	*	*	*	*
Room Bounding	*	*	*	*
Structural		*	*	*
Structural Usage		*	*	*
Material				*
Mark			*	*
Phase Created				*
Phase Demolished				*

فقد اعتاد المصمم أن يُخرج مخططات على مستوى منخفض من التنسيق ويترك تلك المهمة لمهندسي التنفيذ في الموقع، ولكن البيم لا يعترف إلا بإخراج نموذج كامل التنسيق جاهز للتنفيذ في الموقع، أي أنه ينقل تكلفة التنسيق للمصمم ويوفر الوقت اللازم لذلك من وقت المقاول والموقع. ولكن المصمم في سبيل الحصول على المشروع يلتزم بالوقت التقليدي والعميل يُطالب بالوقت التقليدي، وهذا يعني إما خسارة للمصمم وتحميل أكثر لساعات العمل في سبيل إنجاز العمل بشكل صحيح، أو إخراجه لنموذج بتقنية البيم ولكن بجودة العمل التقليدي.

عندما ينص العقد على أن التنفيذ بتقنية البيم فالأمر محلول لأن المشروع يكون على صورته الفضلى، وعندما يكون المشروع مُسند تصميماً وتنفيذاً لنفس الجهة فلا تعارض في المصالح ولكن عندما يكون الأمر فضفاضاً فليس أمام المصمم إلا أن يضع معاييره الخاصة وِفقاً لمتطلبات العميل ويعرض ما قد يوفره لعميله إذا زاد من جودة النموذج تدريجياً. أو أن يزيد من كفاءة موظفيه بسرعة للوصول لمعدلات قريبة من معدلات إنتاج الكاد وهذا ممكن ولكن يتطلب استثمار في البداية. تلك التكنولوجيا كنهر يحمل خيراً كثيراً ولكن من يقاومه ربما

غرق في رمال التقليدية، فقط تحتاج قراراً وفهماً وأذناً تسمع وعقلاً يُفكر بطريقة استراتيجية لحصد مكاسب على المدى البعيد.

تطبيق تكنولوجيا البيم:

للتطبيق العملي والصحيح لتقنية البيم يجب أولاً فهم معنى المشاركة بين فريق العمل لمشروع ما، فالأمر يتطلب تنسيق عام للعمليات بين التخصصات المشاركة وخفض الحواجز قدر المستطاع، ولن تكون هذه بالمهمة الصعبة إذا وُجدت المعايير التالية:

1- تعريف الهدف من إستخدام نظام البيم بشكل واضح من قِبل العميل.

2- توافر مستوى كافي من المعرفة بنظام البيم بين المشاركين الرئيسيين في المشروع، مما سيجعلهم مناسبين تماماً لتحديد هدفهم من تطبيق البيم في المشروع.

3- وجود رغبة مشتركة للتعاون وفهم واضح لكيفية تبادل المعلومات والبيانات.

محفزات استخدام البيم في المستقبل:

- إلزامية المشاريع بالعمل بها.
- وجود معايير الصناعة الخاصة بها لسهولة تطبيقها.
- توفر الخبراء المهرة.

AUTOCAD

REVIT

collaborative BIM

مخرجات البيم:

يجب الإتفاق على مخرجات المشروع المُنفذ بنظام البيم جنباً إلى جنب مع تواريخ التسليم في بداية المشروع، وبعد أن يتم تعيين الأعضاء الرئيسيين للمشروع _ وذلك لاستيعابهم مشاركاتهم _ يمكن توقع النماذج التالية كمخرجات ونتائج مهمة من تطبيق منهجية البيم في العمل:

- نموذج للموقع العام Site Model.

- نموذج كتلي للمبنى Massing Model.
- نموذج معماري وإنشائي وكهروميكانيكي Architectural, Structural & MEP Models:
  - ✔ For regulatory submissions.
  - ✔ For coordination and/or clash detection analysis.
  - ✔ For visualization.
  - ✔ For cost estimation.

- جدولة ومرحلية المشروع Schedule & phasing program.
- نماذج بناء وتصنيع Construction & Fabrication Models.
- رسومات تفصيلية Shop drawings.
- نموذج كما تم البناء في الموقع As-built Model.
- بيانات لإدارة المرافق Data for Facility Management.
- و أي نموذج أو معلومات أخرى في شكل سمات مجسمة أو غير مجسمة

Geometric & Non-Geometric Attributes of BIM Elements:

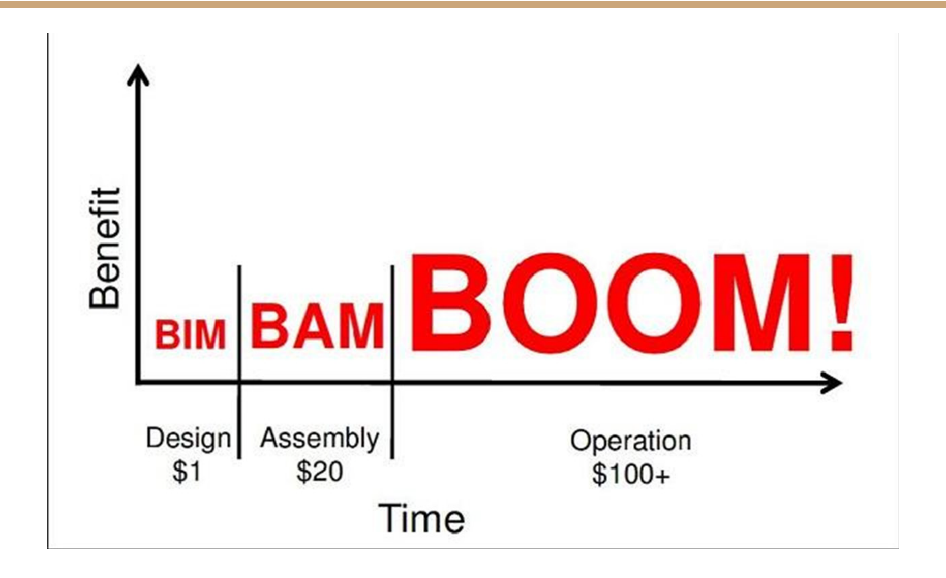
Geometric Attributes	Non-Geometric Attributes
Size المقاس	System data بيانات النظام
Volume الحجم	Performance data بيانات الأداء
Shape الشكل	Regulatory complianceالتدقيق المطلوب.
Height الإرتفاع	Specifications المواصفات
Orientation الإتجاه	Cost التكلفة

ومن خلال هذه المخرجات يمكننا تحقيق الآتي:

- عمل محاكاة للبيئة.
- التحقق من صحة تقدير متطلبات استخدام الطاقة.
- التحقق من صحة تصميم الضوء.
- إضافة بُعد الزمن.
- تقدير تكلفة البناء.
- حل التعارضات بين الأقسام المختلفة.
- التوثيق باستخدام ماسح الليزر.
- عمل جدول زمني لإدارة المرافق.

مراحل حياة المبنى BIM-BAM-BOOM:

يمر أي مبنى معتمداً تقنية البيم في إنشائه بثلاث مراحل رئيسية مهمة، تعتبر كدورة حياة للمبنى، وهي التصميم والتنفيذ والصيانة، وبالرغم من عدم تقدير منافع استخدام نظام البيم في المراحل الثلاثة بشكل كامل واعتقاد العديد من المستخدمين أن فوائد هذا النظام تقتصر على توظيفها في طور التصميم غالباً ولكنها في دورة حياة المبنى كاملة كالآتي:



المرحلة الأولى Building Information Modeling, BIM:

وهي المرحلة الأولى في التصميم ويتم بها عمل نموذج خاص بكل تخصص، وتمثل هذه المرحلة تطبيق لكل أفكار التصميم وتوظيف المعلومات لإنشاء النموذج.

المرحلة الثانية Building Assembly Model, BAM:

وهي مرحلة تجميع جميع النماذج للتخصصات المختلفة لدراسة التعارضات التي قد تنتج عن التصميم، وتعتبر هذه المرحلة من أهم مراحل المشروع وأحد الأهداف الأساسية التي قامت عليها تقنية البيم. يعمل نموذج المبنى كأداة لتقديم الإرشادات والتوجيهات عندما ينتقل من طور التصميم لطور التنفيذ، فهو يمثل محاكاة إفتراضية للمبنى حتى قبل الشروع بتنفيذه مما يوفر لجميع المشاركين مجموعة واضحة من التعليمات وأدوات التواصل فيما بينهم لإتقان العمل وإنجازه بدقة.

المرحلة الثالثة Building Optimized Operations Model, BOOM:

وهي مرحلة توظيف نموذج التشغيل للمبنى في طور الصيانة والإدارة، وهو الطور الأخير الذي يمكن فيه توظيف نظم نمذجة معلومات البناء لديمومة حياة المبنى وتقديم كامل قدراته للمستخدم، كما يمكن للجهات التخطيطية المتخصصة الاستفادة من كم المعلومات اليومية المتراكمة ضمن النموذج، والمتعلقة بسلوك وأداء

المنشآت للأغراض التصميمية والتخطيطية للمباني الأخرى. ومن خلال نموذج التشغيل للمبنى يمكن تقييم تفاصيل المبنى الداخلية، كتحديد الفراغات في المبنى وإعادة التأثيث أو سد النقص فيها، وتحديد العناصر التالفة من العناصر المتحركة أو القابلة للتغيير في المبنى كالأبواب والنوافذ لغرض استبدالها أو ترميمها من خلال معرفة مواصفاتها وتاريخ تركيبها وتحديد الجهة المصنعة للاتصال بها باستخدام معلومات النموذج المتوفرة حتى بعد فترة طويلة من الزمن. إن النموذج التشغيلي المثالي للمبنى ليس عبارة عن مجسّم ثلاثي الأبعاد فقط، بل هو خزينة وثائق وبيانات للمبنى خلال فترة حياته، وتقنية مراقبة، ووسيلة إنذار وتنبيه إدارية لجميع أجزاؤه، وأداة لجدولة أعمال الصيانة والترميم التي يحتاجها أثناء فترة تشغيله.

مواصفات هامة لقيادة فريق البيم:

يجب توافر مواصفات خاصة لقائد فريق البيم في أي مؤسسة لضمان تطبيق نظام البيم فيها بشكل صحيح دون إهدار للوقت، فقائد فريق البيم يُعتبر مقاتل من نوع خاص لأنه يحمل في مخيلته التصور النهائي للنموذج، وعليه أن يُوصّل هذا التصور بشكل يناسب فريق عمله حتى يحصل على أفضل ما عندهم، فنجاح قائد العمل يأتي من نجاح فريق عمله ودعمه ومساعدته لهم. وقبل سرد المواصفات الأساسية في قائد فريق البيم، يجب الاطلاع أولاً على بعض الحقائق الموجودة في بيئة عمل أي شركة، حتى يكون الشخص المُقبل على هذا المنصب الهام على دراية ووعي كافيين بالمشاكل التي يمكن أن تواجهه، وإليك بعض من هذه الحقائق:

- كيف يُقدّر ويطيع فريق العمل شخص بدون خبرة جيدة مناسبة لقيادة فريق العمل ولنوع العمل المطلوب، فضلا عن وجوب تميزه بخبرة تفوق باقي فريق العمل.
- أي إنسان يمكن أن يتحول من شخص عادي إلى قائد بالتعلم والتدريب المستمر.
- يوجد دائما طريقتين لزيادة الخبرة، الأولى بالإحتكاك المباشر والدائم بالعمل في جميع مراحله الزمنية، والثانية فتتم عن طريق التعلم والدراسة (مثل الحصول على دورات تدريبية)، والطريقة الأولى تحتاج لوقت طويل ولكن محصلتها ذات تأثير عميق وفعّال ودائم، والطريقة الثانية سريعة ولكن تحتاج لعملية صقل المهارة بالتطبيق العملي، فلا يكفي دورة تدريبية من دون ممارسة عملية وإلا يُصبح الأمر مجرد كلام سُرعان ما يُنسى ويتبخر.

- لا يوجد ما يثير الخوف إذا رغب أحد أفراد فريق العمل في تطوير مهاراته (سواء فنية أو قيادية)، لأنه من المفترض أن خبرة قائد الفريق تزداد يوميا.
- وجود الاحترام المتبادل وإطاعة الأوامر يُحقق أقصى إستفادة من أعضاء الفريق ككل، وهو أساس تكنولوجيا البيم حيث يعتمد على 90% من العمل به على العلاقات الاجتماعية.

والآن نستطيع أن نلخص أهم المواصفات الواجب توافرها في قائد بيم ناجح:

- يجب تطوير مهارات وإمكانيات فريق عمله ومساعدتهم لإتمام الهدف المشترك، وذلك بتوفير التواصل الجيد لتبادل البيانات والمعلومات _سواء المسجلة بالنموذج أو غير المسجلة_ فهذا هو حجر الأساس ومحرك الأحداث ومُتنبئ المشاكل المستقبلية لفريق العمل، لذلك وجب توفير وسائل اتصال مناسبة بين الفريق الواحد.
- حُسن تقييم وتقدير خبرة ومجال كل فرد من فريق العمل، وهذا حتى يسهل على القائد وضع كل فرد من أعضاء الفريق في مكانه المناسب الذي يُحسن استغلاله فيه لتحقيق الهدف المُكلّف به.
- وجود إنسانية في التعامل بينه وبين فريق العمل، ولا يعني ذلك المشاركة الإجتماعية فهي مسؤولية الشركة وليس القائد، ومع اختلاف مفهوم المشاركات الإجتماعية من مجتمع لآخر ومن شركة لأخرى نجد اختلافاً في تطبيق المشاركة الاجتماعية، فمثلًا تصل المشاركات الاجتماعية في بعض شركات اليابان إلى إنشاء بنك لموظفي الشركة وعائلاتهم، وبعض الشركات تكتفي بتنظيم رحلات أو حفلات ترفيهية، وبعضهم لا شيء بتاتاً.
- القائد الناجح هو الذي لديه وقت لكل شيء، فكونك قائد مشغول بالتفاصيل ليس علامة نجاح وربما تكون علامة فشل.
- يجب على القائد الناجح بناء قاعدة بيانات أو مكتبة الكترونية للبيانات والمعلومات الخاصة بالمشروع (العائلات المستخدمة في بناء نموذج المبنى، مواصفات المواد، البلوكات، التفاصيل، مصادر جلب العائلات، عناوين مواقع الإنترنت المفيدة للعمل .... إلخ)، وقد أصبحت الإستعانة بمواقع الإنترنت ضرورة لأن التطور المتلاحق والمُطّرِد في مجالنا يلزم أن نكون على تواصل بعالمنا الخاص على الإنترنت، وحرمان فريق العمل من الوصول للإنترنت لم يعد منطقي أو عملي، وبديل ذلك هو وجود

مكتبة مفهرسة تحتوي كل ما يحتاجه الفريق حيث يستغنون بها عن حاجتهم للإنترنت، وكذلك وجود فريق دعم فني دائم معهم.

- عمل اجتماعات تبادل الخبرات في كيفية مواجهة المشاكل وطرق حلها وإيضاح كيفية اختزال الوقت وتوفيره أثناء العمل، والتعرف على أدوات العمل والبرامج المساعدة التي تزيد الإنتاج وتوفر المجهود.
- عمل جدول زمني لكل مرحلة من مراحل تطور العمل وتوزيع الأفراد _كل حسب تخصصه_ على تلك الأعمال ومتابعة تطور الجدول الزمني وتحديثه بشكل منتظم.
- عمل جدول متابعة لتطوير إمكانيات فريق العمل ومدى احتياجهم للتدريبات داخل الشركة أو خارجها، وذلك للوصول بخبراتهم للمستوى المناسب لمتطلبات العمل.
- توفير مختلف المستندات الخاصة بالنموذج، والعمل على تطويرها بهدف سهولة التعامل معها سواء كانت تلك المستندات داخل النموذج (كما هو الحال مع برنامج الريفيت) أو منفصلة.
- القائد الناجح هو المسؤول الأول والأخير عن صيانة وسلامة النموذج ومحتوياته، فيجب أن تتبع بروتوكول مناسب من بروتوكولات البيم المعروفة في صيانة النماذج وعمل العائلات والإعدادات المختلفة، حتى يتجنب ظهور الأخطاء والمشاكل داخل النموذج في مراحله المختلفة.
- عمل خطوات لكل مهمة بشكل متسلسل وواضح (في كتيب أو كتيبات متخصصة) لأفراد فريق العمل.
- عند توفير الشركة أدوات تحفيز كافية، يجب على قائد البيم مكافئة فريق العمل وإدارة تلك الأدوات بحكمة وإنصاف، ويجب التمييز بين وسائل التحفيز (كالثناء على إنجازات الفريق ككل) ووسائل المكافئة (كالربط بين المكافآت وبين تحقيق نتائج قياسية).
- عدم التهاون في توفير أجهزة الحاسب المناسبة واستقرار نظام التشغيل عليها، والتأكد من عمل برامج البيم المستخدمة عليها بشكل جيد.
- الاحتفاظ بنسخة احتياطية _منفصلةعن إدارة النُظم_ من كافة أعمال فريق العمل لكل نموذج كل فترة وبشكل منتظم وآمن، حتى يسهل العودة إليها عند حاجة فريق العمل لذلك.
- ابتكار نظام مراقبة جودة داخلي لفريق العمل للحفاظ دائماً على الوقت المهدور في التعديلات.

- عمل جدول بأسماء فريق العمل مع المعلومات الهامة التي تساعد في حفظ بياناتهم، لتقييمهم وسرعة اتخاذ القرارات.

وفي النهاية، عندما تبدأ عمل يجب أن تخطط له جيداً، آخذاً في الاعتبار إمكانيات الشركة وأفراد فريق العمل والأجهزة المستخدمة والأدوات المساعدة، واضعاً أمام عينيك الأهداف المطلوبة منك.

الفصل السادس: مراحل نضوج البيم

[مقدمة، تعريف، مستويات النضج]

مقدمة:

نضوج نمذجة معلومات البناء **BIM Maturity** هو التحسين التدريجي والمستمر في الجودة، التكرارية والقدرة على التنبؤ ضمن [[قدرة نمذجة معلومات البناء]] الموجودة. نضوج نمذجة معلومات البناء هو المرحلة الثالثة من [[تنفيذ نمذجة معلومات البناء]] ويتم التعبير عنه بـ [[مستويات نضوج نمذجة معلومات البناء]] أو (معالم تحسين الأداء) التي تطمح لها كل المنظمات، الفرق والأسواق.

تعريف:

BIM Maturity Level مستوى نضج نمذجة معلومات البناء: مجموعة من المعالم المعرفة جيداً تمثل مدى [[نضج نمذجة معلومات البناء]] داخل المنظمة، أو فريق مشروع أو حتى السوق ككل. بشكل عام، التقدم من مستوى أقل الى مستوى أعلى لنضوج نمذجة معلومات البناء يدل على: 1- تحكم أفضل عن طريق تقليل الاختلاف بين الأهداف والنتائج الفعلية 2- القدرة على التنبؤ والتوقع بشكل أفضل عن طريق خفض التباين في الكفاءة، الأداء والتكاليف 3- فعالية أكبر في الوصول لأهداف محددة و وضع أهداف جديدة أكثر وضوحاً.

ملاحظة: مستويات نضج نمذجة معلومات البناء لا يجب خلطها مع [[مستويات نمذجة معلومات البناء]] الخاصة بالصناعة البريطانية.

مستويات النضج:

BIM Maturity Level a المستوى الأول لنضوج نمذجة معلومات البناء:

هذا هو أول وأدنى [[مستوى نضج نمذجة معلومات البناء]] ويشار إليها على أنه إما النضوج المخصص، الأولي أو المنخفض. يتميز مستوى النضج الأول بانخفاض الجودة والتكرارية والقدرة على التنبؤ. على نطاق المنظمة،[[تنفيذ نمذجة معلومات البناء]] يتميز بعدم وجود استراتيجية شاملة ونقص كبير في العمليات والسياسات المحددة. انتشرت [[أدوات نمذجة معلومات البناء برمجية]] بطريقة غير منتظمة ودون إجراء تحقيقات واستعدادات مسبقة كافية. يتحقق تبني نمذجة معلومات البناء جزئيا من خلال الجهود "البطولية" لأبطال مستقلين - وهي العملية التي تفتقر للدعم الثابت النشط اللازم للإدارة الوسطى والعليا. قدرات التعاون (إذا تحققت) لا تتوافق عادة مع [[شركاء المشروع]] وتتحقق بعمليات استرشادية قليلة أو غير معرفة مسبقاً ومعايير أو بروتوكولات [[تبادلية]]. ليس هناك قرار رسمي عن أدوار ومسؤوليات الأطراف المشاركة فى العملية.

<u>BIM Maturity Level b</u> المستوى الثاني لنضج نمذجة معلومات البناء

وهذا هو ثاني [[مستوى نضوج نمذجة معلومات البناء]] ويشار إليه انه النضوج المُعرف أو متوسط الإنخفاض. على نطاق المنظمة ، [[تنفيذ نمذجة معلومات البناء]] يُقاد من خلال الرؤية الشاملة لكبار المديرين . معظم العمليات والسياسات موثقة توثيقا جيدا، الإبتكارات العملية معترف بها والفرص التجارية النأشئة من نمذجة معلومات البناء يتم التعرف عليها ولكنها لم تستغل بعد. تبدأ بطولة نمذجة معلومات البناء بالتقلص فى الأهمية مع زيادة [[قدرة نمذجة معلومات البناء]] . إنتاجية العاملين لا تزال لا يمكن التنبؤ بها. تتوفر إرشادات نمذجة معلومات البناء الأساسية بما في ذلك كتيبات التدريب، وأدلة سير العمل ومعايير تقديم نمذجة معلومات البناء . متطلبات التدريب محددة جيدا وعادة ما يتم توفيرها عند الحاجة فقط. التعاون مع [[شركاء المشروع]] تظهر علامات الثقة / الاحترام المتبادل بين المشاركين في المشروع ويتبع أدلة عملية محددة مسبقا ومعايير وبروتوكولات التبادل. وتوزع المسؤوليات ويتم تخفيف المخاطر من خلال الوسائل التعاقدية.

<u>BIM Maturity Level c</u> المستوى الثالث لنضج نمذجة معلومات البناء

هذا هو ثالث [[مستوى نضج نمذجة معلومات البناء]] ويشار إليه انه اما النضج المدار أو المتوسط. على نطاق المنظمة، الرؤية لتطبيق نمذجة معلومات البناء يتم تبليغها وفهمها من قبل معظم العاملين. استراتيجية [[تطبيق نمذجة معلومات البناء]] يقترن مع وجود خطط عمل مفصلة ونظام رصد. نمذجة معلومات البناء يتم التعرف

عليها كسلسلة من التغييرات التقنية والعملية والسياسية التى تحتاج لإدارة دون إعاقة للابتكار. يتم التعرف على الفرص التجارية الناشئة عن نمذجة معلومات البناء والمستخدمة في جهود التسويق. [[دور نمذجة معلومات البناء]] تتخذ الطابع المؤسسي والأهداف الأدائية تحقق باتساق أكثر. مواصفات المنتج / الخدمة والمماثلة إلى [[مواصفات التقدم فى النموذج]] يتم اعتمادها. النمذجة، والتمثيل ثنائي الأبعاد، والكميات، والمواصفات، والخصائص التحليلية للنماذج ثلاثية الأبعاد تدار من خلال معايير تفصيلية و [[خطة جودة المشروع]] . المسؤوليات التعاونية، المخاطر والمكافآت واضحة داخل تحالفات المشروع المؤقتة أو الشراكات طويلة المدى.

BIM Maturity Level d المستوى الرابع لنضج نمذجة معلومات البناء

هذا هو رابع [[مستوى نضج نمذجة معلومات البناء]] ، ويشير إلى النضوج المتكامل أو المتوسط الإرتفاع. على نطاق المنظمة، متطلبات [[تطبيق نمذجة معلومات البناء]] وابتكارات العملية / المنتج تتكامل ضمن المسارات التنظيمية، الإستراتيجية، الإدارية والتواصلية. فرص الأعمال التجارية الناشئة عن نمذجة معلومات البناء هى جزء من المميزات التنافسية لفريق، منظمة أو [[فريق المشروع]] وتستخدم لجذب العملاء و الحفاظ عليهم. إختيار البرمجيات وانتشارها يتبع الأهداف الإستراتيجية، وليس فقط المتطلبات التشغيلية. [[منجزات نمذجة معلومات البناء]] متزامنة بصورة جيدة عبر المشروع و متكاملة بصورة محكمة مع الأعمال التجارية، المعرفة تم تكاملها داخل الأنظمة التنظيمية، و المعرفة المخزنة يصبح الوصول إليها متاحا وسهل الإسترجاع. أهداف [[أدوار نمذجة معلومات البناء]] و [[كفاءة نمذجة معلومات البناء]] هى جزء لا يتجزأ داخل المنظمة. الإنتاجية هى الآن ثابتة و يمكن التنبؤ بها. معالم [[معايير النمذجة]] و [[أداء نمذجة معلومات البناء]] تم دمجها داخل إدارة الجودة وأنظمة تطوير الأداء. التعاون يشمل اللاعبين الأساسيين والمتميز بإنخراط المشاركيين الرئيسيين خلال وقت مبكر من [[مراحل دورة حياة المشروع]]

BIM Maturity Level e المستوى الخامس لنضج نمذجة معلومات البناء

هذا هو المستوى الخامس وأعلى [[مستوى نضج نمذجة معلومات البناء]] ويُشير إلى النضج المثالى أو العالى. على نطاق المنظمة أو فريق العمل، الأطراف المشاركة فى المشروع استوعبوا الرؤية المتعلقة بنمذجة

معلومات البناء وحققوها بنشاط. إستراتيجية [[تطبيق نمذجة معلومات البناء]] ، و آثارها على الهياكل المؤسسية يتم إعادة النظر فيها بشكل مستمر و تكييفها مع إستراتيجيات أخرى. لو كان هناك حاجة للتعديل على العمليات أو السياسات، فسيتم تطبيقها على نحو إستباقى. الحلول الإبتكارية للمنتج/ للعملية و فرص الأعمال التجارية التى يُسعى إليها بشتى الطرق و بلا هوادة . الإختيار / الإستخدام للأداة البرمجية يتم إعادة النظر فيه بإستمرار لتعزيز الإنتاجية و التماشى مع الأهداف الإستراتيجية . [[مخرجات نمذجة معلومات البناء]] المُراجعة / المستمثلة بشكل دورى للإستفادة من القدرات الوظيفية الجديدة و الملحقات المتاحة . الإستفادة المثلى البيانات المتكاملة ، العملية و قنوات الإتصال بأقصى صورة بلا هوادة فى ذلك . المسئوليات التعاونية و المخاطر و المكافآت يتم إعادة النظر فيها بإستمرار و تكييفها . النماذج التعاقدية يتم تعديلها لتحقيق أفضل الممارسات و أعلى القيم لأصحاب المصالح . النقاط المرجعية يتم إعادة النظر فيها بشكل متكرر لضمان أعلى جودة ممكنة للعمليات و المنتجات و الخدمات

الفصل السابع: مراحل التصميم في البيم

[تكنولوجيا التصميم، البيم ومراحل التصميم، مستويات التطور، تهيئة نموذج البيم]

تكنولوجيا التصميم:

تتعلق هذه التكنولوجيا بإنشاء وتطوير واستخدام دعم وإدارة المعلومات القائمة على الحاسب الآلي. استخدمت هذه التكنولوجيا بهدف تحسين التواصل بين الأطراف المعنية، وتعزيز تصور المنتجات، دعم حوسبة المعلومات، توطيد المحاكاة للتفاعلات المتنوعة، وكذلك تحسين العمليات المرتبطة بالمنتج. الهدف من استخدام هذه التكنولوجيا هو تحقيق النجاح عبر التصميم والبناء وتشغيل وإدارة المرافق.

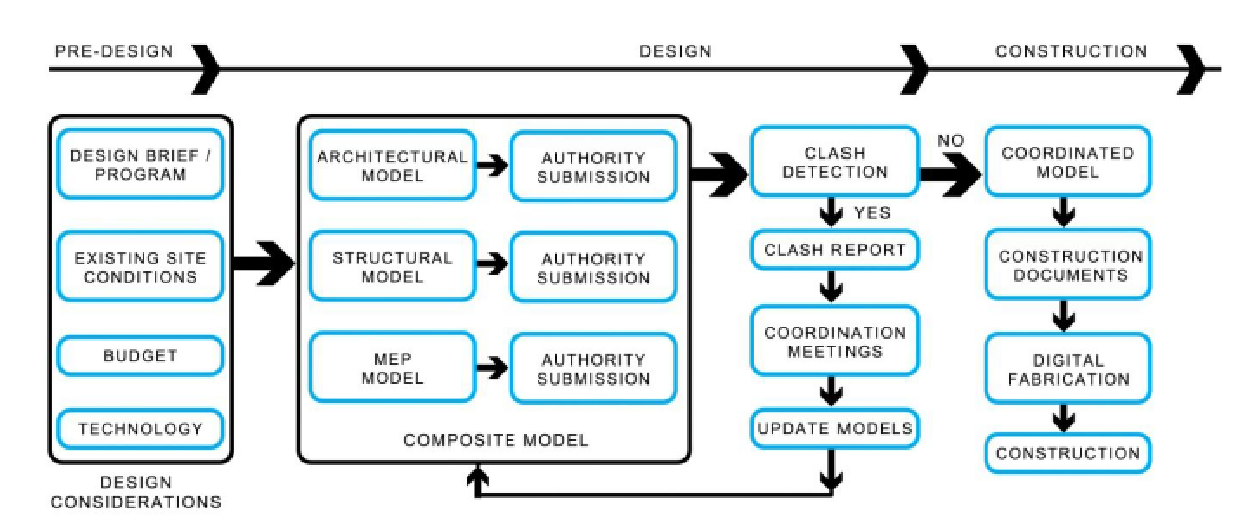
تعمل تكنولوجيا التصميم بشكل وثيق مع تكنولوجيا المعلومات لتوفير الكفاءة التقنية والبشرية من أجل الاستخدام الأكثر فعالية لهذه التطبيقات والأدوات. في صناعة تصميم البناء والتشييد AEC، المنتج هو المبنى ودور تكنولوجيا التصميم يتعلق بمعالجة المعلومات ذات الصلة خلال مراحل المشروع المختلفة. يشمل هذا التعريف التكنولوجيا ذات الصلة، مثل التصميم بمساعدة الحاسب CAD، ونمذجة معلومات البناء BIM والتصميم التخيلي VDC، وغيرها من التكنولوجيا التي تدعم عمليات ومخرجات التصميم المعماري والهندسي. تظهر مخرجات هذه التكنولوجيا خلال مرحلة التصميم في مسودات أولية، رسومات تفصيلية، مناظير توضيحية، مجسمات مصغرة، نماذج تخيلية تحاكي المنتج النهائي.

ظهور نمذجة معلومات البناء كتكنولوجيا مبتكرة في نهاية القرن العشرين ساهم لاحقا في تحفيز الإبتكار في العمليات والمنتجات. نشأت هذه التكنولوجيا إعتمادا على معمارية العنصر المُوجه، التي تتلخص في إحتواء العنصر على بيانات تحدد القيم والتفاعلات المحتملة. آثار استخدام هذه التكنولوجيا في ظهور خدمات مبتكرة لمنظمات التصميمتمثلت في سرعة الإنتهاء من التصميم مع الحفاظ على السعر المعقول والجودة العالية. أيضا دعمت هذه التكنولوجيا بروز التصميم المستدام في المباني كمنتجات مبتكرة دون الإخلال بالكفاءة الوظيفية. أحد جوانب محدودية التعاون بين التخصصات المختلفة يعزى إلى إختلاف تصميم البرمجيات المستخدمة ورفض التغيير.



البيم ومراحل التصميم:

في شغل الإنشاءات لا نصمم مرة واحدة، بل تصميم مبدئي ثم بعد أخذ الموافقة ننتقل إلى المرحلة التالية والتي تليها وهكذا



فمثلا لا نقوم بعمل حل التعارض بعد وضع كافة التفاصيل

نحن نعمل على مستويات مختلفة من أجل عمل افضل

((No building model Predesign تشمل جمع المعلومات

فريق يحلل البيانات المناخية، والتي سيتم استخدامها للمحاكاة لاحقا في عملية التصميم. كما أنها دراسة، وأحيانا تبدأ في النموذج، تشمل تضاريس الموقع والمناطق المحيطة بها.

إذا كان المشروع هو التحديث لمبنى قائم، نموذج المبنى بنيت من خلال الليزر المسح الضوئي أو أي شكل آخر من التقاط الواقع.

Tools to consider

- Civil 3D or Revit (site map
- Vasari or Revit (surroundings, existing conditions(
- Ecotect Weather Tool

مستويات التطور (التنمية) the Level Of Development LOD:

وهناك 5 مستويات مختلفة والتي تم تصنيفها من قبل المعهد الأمريكي للمهندسين المعماريين AIA في وثيقة تسمى بروتوكول BIM E202

تم إنشاء هذه الوثيقة في عام 2008

§ 3.3 Model Element Table

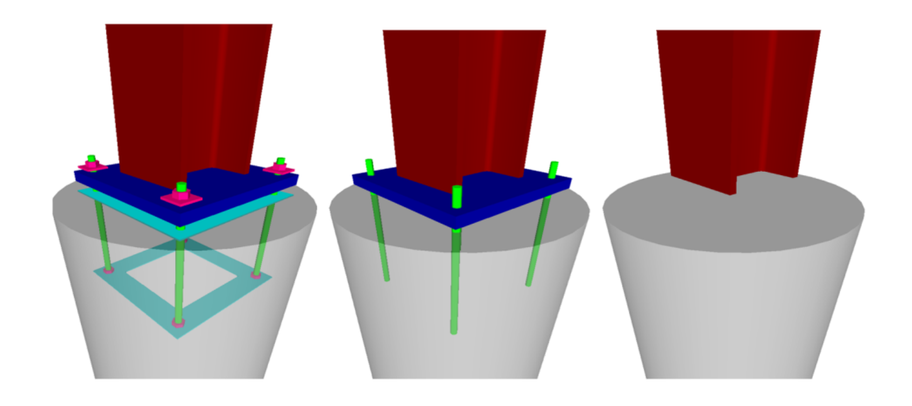
Identify (1) the LOD required for each Model Element at each Project milestone, (2) the Model Element Author, and (3) references to any applicable notes found in Section 3.4.

Insert abbreviations for each MEA identified in the table below, such as "A – Architect," or "C – Contractor."

NOTE: LODs must be adapted for the unique characteristics of each Project.

Model Elements Utilizing CSI UniFormat™							Schematic Design			Design Development			Construction Documents		
							LOD	MEA	Notes	LOD	MEA	Notes	LOD	MEA	Notes
B	SHELL	B10	Superstructure	B1010	Floor Construction		100	A		200	S		300	S	
				B1020	Roof Construction		100	A							
					Framing Elements					200	S		300	S	
					Roof Openings					200	A/M		300	S	

تم تطوير المصطلح من قبل شركة فيكو



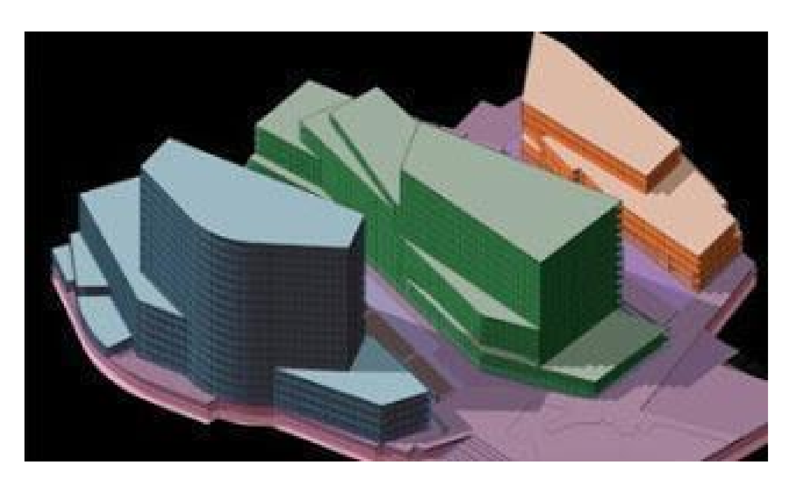
المواصفات هي المرجعية التي تمكن الممارسين في صناعة aec من تحديد وتوضيح بمستوى عال من الوضوح والمحتوى وموثوقية نماذج معلومات البناء (BIMS) في المراحل المختلفة من التصميم وعملية البناء .

1- Conceptual Design LOD 100: Conceptual Geometry

لا يوجد معرفة بتفاصيل المبنى, يتم بناء نموذج لقيم افتراضية

مفهوم عام لمعنى Conceptual modeling

عباره عن شكل الكتلة لتوضيح غرضه ومكانه في الموقع العام ويمكن رسمه طبقا لمساحة المبنى أو الكتلة بنسب تقريبا , ويمكن إضافة السعر للمنشأ أو العنصر الموجود وعمل دراسة جدوى.



Tools to consider

- Vasari
- Revit

2- Design Development LOD 200: Approximate Geometry

مرحلة ادخال معلومات أكثر دقة على نموذج عام constructions, materials, equipment

General modeling

شكل الكتلة من حيث التكسيرات والارتفاع واتجاها وحجمها, وسمك الحوائط و الأرضيات ويمكن عمل فتحات في الحوائط والمناور و الأسقف و لكن بصوره تقريبيه ومعرفه العناصر اللتي سيتم استخدامها.

Tools to consider

- Revit
- Ecotect
- Green Building Studio
- 3dsMax, Radiance

3- Detailed Design and Documentation LOD 300: Precise Geometry

المخططات التنفيذية Accurate modeling & shop drawings

يتم المحاكاة والتحليل على عناصر التصميم التفصيلي والأنظمة.

خلال هذه المرحلة، النموذج يمكن استخدامه لدمج الأنظمة الميكانيكية والهيكلية للتأكد من أنها تعمل بالتآزر وأن البناء في الموقع على نحو سلس . يمكن محاكاة الطاقة النهائية مفصلة وتحليل CFD دعم والتحقق من صحة القرارات.

توضيح الحجم والكميه والموقع العام و اتجاهات المبنى بطريقة دقيقة جدا مع إضافة الطبقات للحوائط و الأرضيات و ما يتطلب بجوانب أداء العنصر,و إظهار التفاصيل حول المكونات الفردية و لكن بعيد عن تفاصيل المتعلقة بطرق التركيب.

Tools to consider

- Revit
- Simulation CFD
- 3dsMax, Radiance
- Green Building Studio
- AutoCAD

4- Construction LOD 400: Fabrication

Construction manager, contractors, or fabricators.

Model detail, inputs, and information

تسليم المشروع للمقاولين

تصنيع وتجميع Fabrication & Assembly

توضيح الشكل والحجم والموقع مع إضافة الرسومات التنفيذية Shop drawing و طريقه التشكيل أو التصنيع (HVAC (Fabrication وتحتوي على معلومات دقيقه من حيث التكلفة وعمل الرسومات (ثنائية الأبعاد 2D) الدقيقة، إضافة تفاصيل صغيرة لتطوير النموذج من مرحله LOD 300

Tools to consider

- Revit
- Navisworks
- Quantity Takeoff

5- Operations and Maintenance LOD 500: As Built

Primary authors, Facilities managers, *Model detail, inputs, and information*

يمثل هذا النموذج النهائي للمبنى حيث تم بناؤه

الصيانة والعمليات Maintenance & Operations

رفع الرسومات اللتي تم تنفيذها من ارض الواقع بعد التنفيذ في الموقع وقياسه ودراسه مواصفات المنشأ وأخذ

ما نفذ بالظبط وعمل تجديد للنمذجه في البرنامج, AS-Built و اعمال الصيانه و Facility management

Tools to consider

- Green Building Studio
- Revit

يمكن الاستعانة بهذة الوثيقة Click here to download a copy of the 2013 LOD Specification.

الغرض من الوثيقة توضيح المطلوب ما بين الاطراف المالك والمقاول والاستشاري في مراحل التصميم The design stages of conceptual design, schematic design, and design development,

على سبيل المثال لو اخذنا كرسياً كما هو موضح بالشكل التالي:

LOD 100 = مرحلة ما قبل التصميم : هناك كرسي

LOD 200 =مرحلة تصميم تصوري و مبدئي : هناك كرسي مساحته 500×500

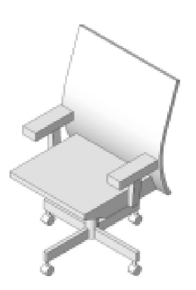
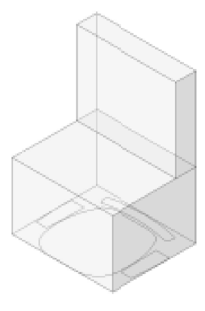
LOD 300 =مرحلة التصميم المفصل : هناك كرسي مع مساند و عجلات

LOD 400 =اسم المصنع و رقم المنتج .

LOD 500 = اسم المصنع و رقم المنتج و تاريخ الشراء

المراحل الاساسية

LEVEL of DEVELOPMENT

LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400	LOD 500
				
Concept (Presentation)	Design Development	Documentation	Construction	Facilities Management
DESCRIPTION:	DESCRIPTION:	DESCRIPTION:	DESCRIPTION:	DESCRIPTION:
Office Chair	Office Chair	Office Chair	Office Chair	Office Chair
Arms, Wheels	Arms, Wheels	Arms, Wheels	Arms, Wheels	Arms, Wheels
WIDTH:	WIDTH:	WIDTH:	WIDTH:	WIDTH:
	700	700	685	685
DEPTH:	DEPTH:	DEPTH:	DEPTH:	DEPTH:
	450	450	430	430
HEIGHT:	HEIGHT:	HEIGHT:	HEIGHT:	HEIGHT:
	1100	1100	1085	1085
MANUFACTURER:	MANUFACTURER:	MANUFACTURER:	MANUFACTURER:	MANUFACTURER:
Herman Miller, Inc.	Herman Miller, Inc.	Herman Miller, Inc.	Herman Miller, Inc	Herman Miller, Inc
MODEL:	MODEL:	MODEL:	MODEL:	MODEL:
Mirra	Mirra	Mirra	Mirra	Mirra
LOD:	LOD:	LOD:	LOD:	PURCHASE DATE:
100	200	300	400	01/02/2013

(Only data in red is useable)

practicalBIM.net © 2013

والشكل التالي لمثال آخر لتوضيح فكرة مستويات التطور في إطار معدني إنشائي:

B1010.10 – Floor Structural Frame (Steel Framing Beams)

100	See B10	
200	See B1010	
300	Element modeling to include: • Specific sizes of main horizontal structural members modeled per defined structural grid with correct orientation, slope and elevation Required non-graphic information associated with model elements includes: • Structural steel materials defined • Connection details • Finishes, i.e. painted, galvanized, etc.	
350	Element modeling to include: • Actual elevations and location of member connections • Large elements of typical connections applied to all structural steel connections such as base plates, gusset plates, anchor rods, etc. • Any miscellaneous steel members with correct orientation • Any steel structure reinforcement such as web stiffeners, sleeve penetrations, etc.	
400	Element modeling to include: • Welds • Coping of members • Bent plates, cap pates, etc. • Bolts, washers, nuts, etc. • All assembly elements	

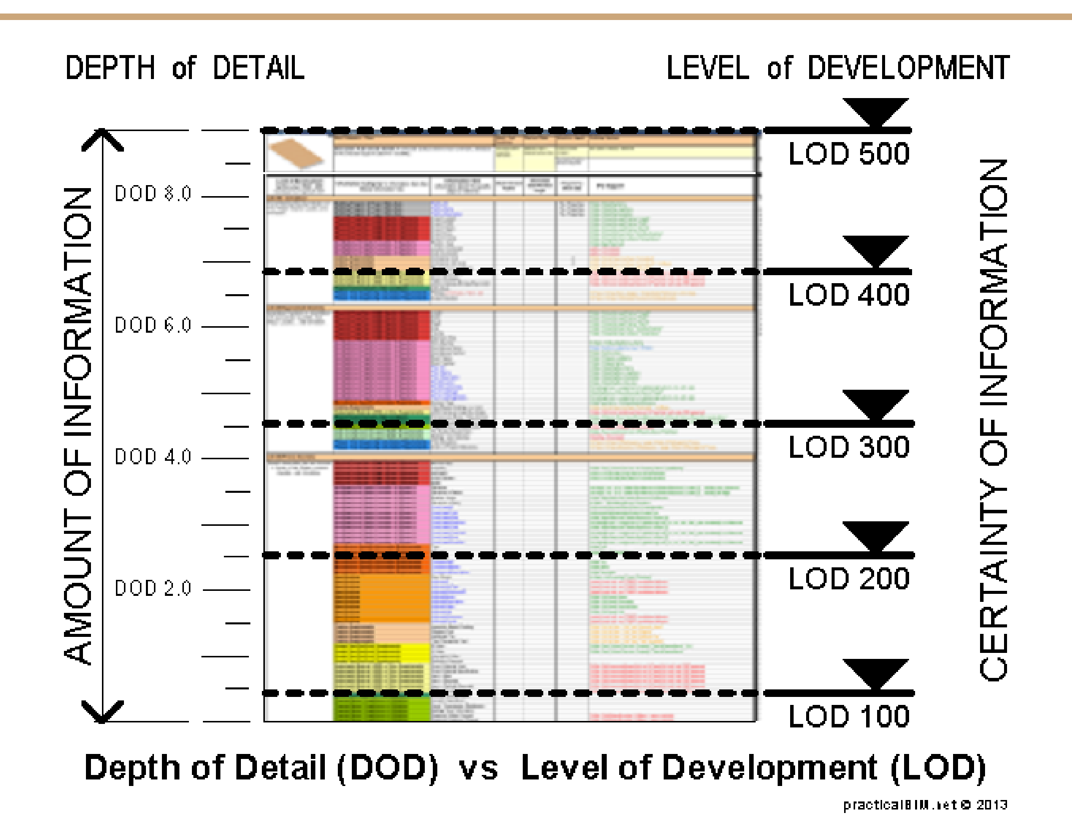
BIMForum LOD guidance for structural frame

والشكل التالي مثال ثالث يوضح تطور العملية في مستوياتها المختلفة:

D3030.10 – Central Cooling

100	See D30	
200	See D3030	
300	Modeled as design-specified size, shape, spacing, and location of equipment; approximate allowances for spacing and clearances required for all specified anchors, supports, vibration and seismic control that are utilized in the layout of equipment; actual access/code clearance requirements modeled.	
350	Modeled as actual size, shape, spacing, and location/connections of equipment; actual size, shape, spacing, and clearances required for all specified anchors, supports, vibration and seismic control that are utilized in the layout of equipment.	
400	Supplementary components added to the model required for fabrication and field installation.	

BIMForum LOD guidance for cooling system



من الحكمة الجلوس مع الزبون وتوضيح الفرق بين الـ LOD و الـ DOD.

لمزيد من المعلومات

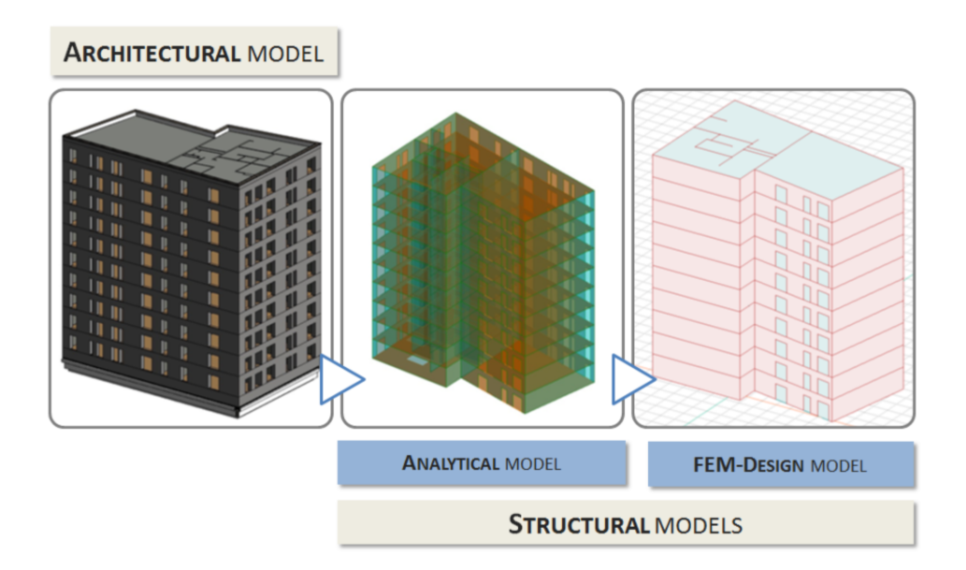
[BIM Protocol (E202) sample paper](#)

[Moving forward with LOD](#)

[LOD = Level of development](#)

[Revit LOD for interiors](#)

تهيئة نموذج البيم BIM model preparation :



- فحص الاسم هل يتوافق مع المعايير Check model file name conforms to Standards
- جميع المستخدمين قدموا تنازلاً عن حقوق التحرير لمجموعات العمل

  relinquishing all editing rights (Save to Central) All users to worksets
- معالجة كل رسائل الخطأ Review and fix all warning messages where possible
- أسماء جميع الفاميلي مطابق للمعايير

  Check that all families conform to Standard naming conventions
- فحص الخطوط وأساليبها ... هل هي مطابقة للمعايير؟

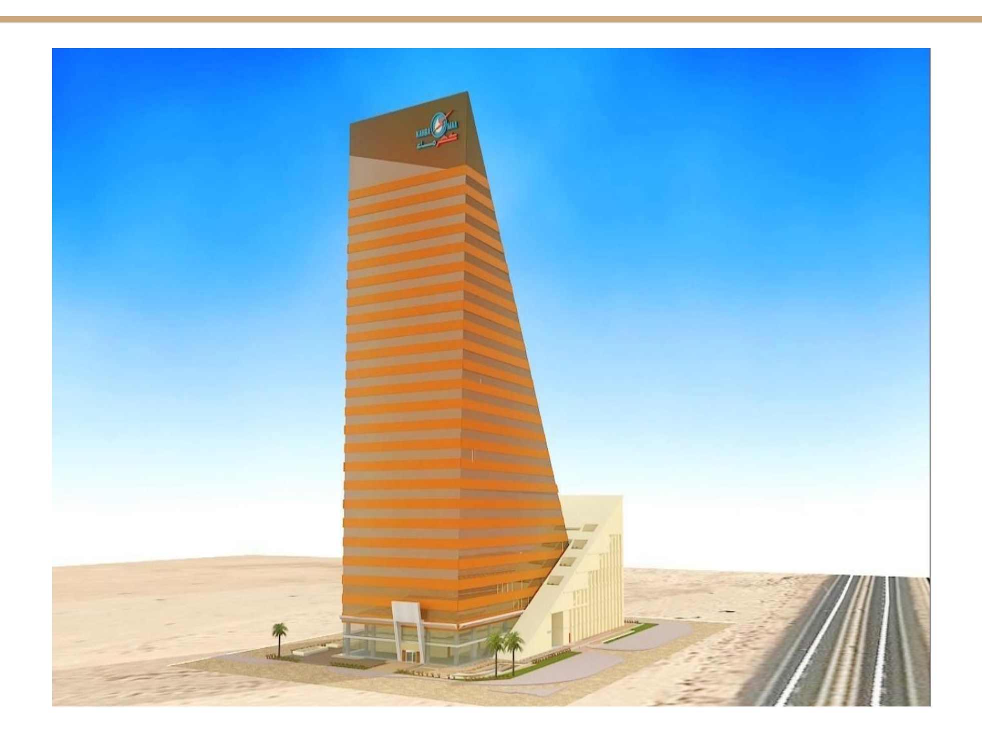
  Check Line Styles conform to Standard naming conventions
- هل كل العناصر في مجموعة العمل الخاصة بها

  Check that all content is in the correct Workset and conforms to Standards
- هل يظهر فحص النموذج في الرؤية الصحيحة

  Check model is correctly assembled through visual inspection
- فحص خيارات التصميم اذا كانت مستخدمة Document Phasing / Design Options if used
- تحديث نموذج المصفوفة اذا لزم الامر Update Model Matrix if required

- تحديث رقم المراجعة في الشيت Update revision on Splash Sheet
- تقليل التفاصيل في نموذج الBIM والتي لا حاجة لظهورها بشكل 3D
- تقليل عدد الملفات DWG المدرجة INSERT و سحب الملفات الضرورية فقط
- الملف المسحوب اسحبه في القبو الحالي فقط
- تجنب استيراد المعلومات الغير ضرورية
- احذف المجموعات groups التي لن تحتاجها، تجنب وضع مجموعة داخل مجموعة أخرى
- يُفضل إستخدام الفاميلي بدلا من المجموعات
- حذف area schemes الغير ضروري
- إطفاء shadows في الviews و عند الطباعة اذا لم نكن نحتاجه يخفف من حجم النموذج
- تجنب ملئ قوالب المشروع مع عدد كبير من العائلات التي قد تكون أو لا تكون مفيدة لكل مشروع، يفضل الحد الأدنى بدلا من قالب شامل
- احذف Raster Images الغير ضرورية
- تقسيم الملف الى ملفات تقريبا 200 ميجا للملف, مثلا معماري في ملف و الانشائي في اخر

مثال عملي مشروع Kahramaa الذي قام الكاتب بعمل نموذج له , مشروع ضخم لذلك وجب تقسيم المعماري في ملف و الانشائي في ملف و الموقع العام في ملف و هكذا



- استخدام rebar sets بدل من rebar elements عندما يكون ممكناً
- الخصائص التالية تؤثر على أداء الملف:

Complex geometry

Multiple parametric relationships

Multiple constraints

Graphically complex views

Linked files

- إغلاق الviews التي لا تعمل عليها حاليا يخفف ثقل الملف
- لتعديل room volume calculation settings اضغط Architecture tab اختر Area and Volume Computations اختر t Areas only حتى لا يحسب ال volume
- فعل الخيار Room Bounding في الملفات المرتبطة فقط اذا كنت تحتاجها, لانه ياخذ وقتاً في تفعيلها
- حل المشاكل warns التي يظهرها لك الBIM PROGRAM لا تتجاهلها

- لو عندك level 2 على نفس الارتفاع الBIM سيعالج النموذج اسرع لو كل الغرف على level واحد منهم
- اجعل خطوط الانفصال للغرفة او للمساحة separation بلون احمر سميك ليسهل عليك معرفتها
- تحديد الview الاول الذي يظهر عند فتح المشروع ب drafting view يسرع من عملية الفتح (Manage tabManage Project panel Starting View).
- تصغير view depth للمقاطع و الواجهات قدر الإمكان يسرع, خصوصا مع الاجزاء التي لن تظهر خلف الاجزاء الامامية
- استخدم section boxes لتقليل visible geometry عند العمل في المشاهد 3D، shading or wireframe.
- عندما تعمل في بيئة ملفات linked، تجنب استخدام model lines لانها تظهر في جميع الviews الأخرى
- تجنب العناصر المعمولة على برنامج اخر غير برنامج يتبع نظام الـ BIM الذي تعمل عليه
- تجنب parametric arrays في الفاميلي ما امكن
- تجنب voids ما امكن
- عند تحميل فاميلي تأكد من حجمها ... لا تحمل فاميلي حجمها كبير, حملها في مشروع تجريبي أولا قبل أن تحملها في مشروعك.